



Departamento de Transportes e Obras de Terra

MARINA AKEMI YAMAMOTO

VICTOR HUGO VIANA

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE IMPACTOS APÓS A
IMPLANTANÇÃO DAS FAIXAS EXCLUSIVAS DE ÔNIBUS
NA AV. BRIGADEIRO FARIA LIMA**

**SÃO PAULO
2016**

MARINA AKEMI YAMAMOTO

VICTOR HUGO VIANA

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE IMPACTOS APÓS A
IMPLANTANÇÃO DAS FAIXAS EXCLUSIVAS DE ÔNIBUS
NA AV. BRIGADEIRO FARIA LIMA**

Monografia apresentado à Faculdade de Tecnologia de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Tecnólogo em Construção Civil na Modalidade de Movimento de Terra e Pavimentação.

Orientador: Prof. Robson Costa

**SÃO PAULO
2016**

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação comparativa de impactos antes e após a implantação da faixa exclusiva de ônibus na Avenida Brigadeiro Faria Lima, por meio de indicadores de desempenho (velocidade média, tempo de viagem, quantidade de passageiros, etc). Para obtenção de dados, utilizou-se dois aplicativos usados em dispositivos *Android*: o *T-Counter Pro*, nas contagens volumétricas; e o *Multi Cronômetro Digital*, na cronometragem do tempo das viagens e retardamentos (congestionamento, semáforos, embarque e desembarque de passageiros), tanto em automóveis quanto ônibus. Os resultados obtidos em 2016 em relação ao ano de 2013, revelaram uma melhora no tempo de viagem e na velocidade média geral, além do aumento da frota de ônibus coletivo e diminuição na frota de automóveis. A implantação da faixa exclusiva incentivou a troca modal, proporcionou aumento considerável de passageiros no uso do transporte coletivo e diminuição do uso de automóveis.

Palavras-chave: Faixa exclusiva de ônibus, transporte coletivo, indicadores.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Ocupação do viário por diferentes tipos de transportes.....	14
Figura 2.2 - Faixa exclusiva de ônibus na av. Brigadeiro Faria Lima.....	15
Figura 2.3 - Modelo de faixa exclusiva de ônibus.....	15
Figura 3.1 - Mapa de localização do trecho entre a rua Teodoro Sampaio à rua Min. Jesuíno Cardoso.....	17
Figura 3.2 - Mapa de localização dos pontos de contagens.....	18
Figura 3.3 - Layout do aplicativo <i>T-Counter Pro</i>	20
Figura 3.4 - Layout do cronômetro de medição	21
Gráfico 4.1 - Composição da frota de veículos em 2013 por período.....	28
Gráfico 4.2 - Composição da frota de veículos em 2013 geral	28
Gráfico 4.3 - Frequência das horas pico por sentido em 2013	30
Gráfico 4.4 - Composição da frota de veículos em 2016 por período.....	33
Gráfico 4.5 - Composição da frota de veículos em 2016 geral	33
Gráfico 4.6 - Frequência das horas pico por sentido em 2016	35
Gráfico 4.7 - Evolução das velocidades dos ônibus	36
Gráfico 4.8 - Variação da velocidade média do tráfego de ônibus (km/h).....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Contagem volumétrica no ponto 1, sentido Ibirapuera-Pinheiros.....	22
Tabela 3.2 - Contagem volumétrica no ponto 2, sentido Ibirapuera-Pinheiros.....	22
Tabela 3.3 - Contagem volumétrica no ponto 1, sentido Pinheiros- Ibirapuera.....	22
Tabela 3.4 - Contagem volumétrica no ponto 2, sentido Pinheiros- Ibirapuera.....	23
Tabela 3.5 - Velocidades dos ônibus no sentido Ibirapuera-Pinheiros	23
Tabela 3.6 - Velocidades dos ônibus no sentido Pinheiros-Ibirapuera	23
Tabela 3.7 - Velocidades e tempos de retardamento do tráfego geral no sentido Ibirapuera- Pinheiros	24
Tabela 3.8 - Velocidades e tempos de retardamento do tráfego geral no sentido Pinheiros- Ibirapuera.....	24
Tabela 3.9 - Contagem volumétrica no ponto 1, sentido Ibirapuera-Pinheiros.....	25
Tabela 3.10 - Contagem volumétrica no ponto 2, sentido Ibirapuera-Pinheiros.....	25
Tabela 3.11 - Contagem volumétrica no ponto 1, sentido Pinheiros-Ibirapuera.....	25
Tabela 3.12 - Contagem volumétrica no ponto 2, sentido Pinheiros-Ibirapuera.....	26
Tabela 3.13 - Velocidades e tempos de retardamento dos ônibus na faixa exclusiva no sentido Ibirapuera-Pinheiros	26
Tabela 3.14 - Velocidades e tempos de retardamento dos ônibus na faixa exclusiva no sentido Pinheiros-Ibirapuera	26
Tabela 3.15 - Velocidades e tempos de retardamento do tráfego geral no sentido Ibirapuera - Pinheiros	27
Tabela 3.16 - Velocidades e tempos de retardamento do tráfego geral no sentido Pinheiros - Ibirapuera.....	27
Tabela 4.1 - Percentual dos volumes na hora-pico / volumes totais de 3 horas	29
Tabela 4.2 - Velocidade média do tráfego de ônibus em 2013 (km/h)	30
Tabela 4.3 - Velocidade média do tráfego geral em 2013 (km/h).....	30
Tabela 4.4 - Percentuais de retardamento em 2013.....	31
Tabela 4.5 - Índices de tempos de viagens no sentido Ibirapuera-Pinheiros e Pinheiros- Ibirapuera em 2013.....	31
Tabela 4.6 - Índices de tempo de planejamento de viagens no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros - Ibirapuera em 2013	32
Tabela 4.7 - Passageiros transportados no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros- Ibirapuera em 2013	32
Tabela 4.8 - Percentual dos volumes na hora-pico / volumes totais de 3 horas	34
Tabela 4.9 - Velocidade média do tráfego de ônibus em 2016 (km/h)	35
Tabela 4.10 - Velocidade média do tráfego geral em 2016 (km/h).....	36
Tabela 4.11 - Variação da velocidade média do tráfego de ônibus (km/h)	37
Tabela 4.12 - Percentuais de retardamento do tráfego geral em 2016	37
Tabela 4.13 - Percentuais de retardamento na faixa de ônibus em 2016.....	38
Tabela 4.14 - Variação dos percentuais de retardamento analisando o ônibus	38
Tabela 4.15 - Índices de tempos de viagens no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros - Ibirapuera em 2016.....	39
Tabela 4.16 - Índices de tempo de planejamento de viagens no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros - Ibirapuera em 2016	39
Tabela 4.17 - Passageiros transportados no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros - Ibirapuera em 2016.....	40
Tabela 4.18 - Ganho médio de tempo nas horas picos	40
Tabela 4.19 - Ganho de tempo de viagens.....	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
1.1	Objetivo	8
1.2	Justificativa	8
1.3	Metodologia.....	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1	Processo de desenvolvimento da Av. Brigadeiro Faria Lima.....	10
2.2	Plano diretor de transporte e da mobilidade	11
2.3	Mobilidade	12
2.4	Conflitos e disputa pelo espaço de circulação	12
2.5	Caracterização da faixa exclusiva de ônibus	14
3	ESTUDO DE CASO	17
3.1	Metodologia e equações utilizadas	17
3.1.1	Levantamento dos dados anteriores à implantação da Faixa Exclusiva.....	22
3.1.2	Levantamento dos dados posteriores à implantação da Faixa Exclusiva	25
4	RESULTADOS	28
4.1	Cenário anterior à implantação das faixas exclusivas.....	28
4.2	Cenário posterior à implantação das faixas exclusivas.....	33
5	CONCLUSÕES	41
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
	APÊNDICE A	45
	APÊNDICE B.....	49
	APÊNDICE C.....	52

1 INTRODUÇÃO

A cidade de São Paulo é a maior metrópole do país, com uma população de aproximadamente 11,9 milhões de habitantes (IBGE, 2016) e uma frota de automóveis emplacados estimada em 5,3 milhões (DENATRAN, 2016). Esses dados mostram que a capital tem aproximadamente um automóvel à cada dois habitantes, em média. Entretanto, considerando que boa parte dos 11,9 milhões de habitantes não possuem automóveis, por motivos relacionados a renda, idade, limitações físicas, etc., pode-se concluir que boa parte dos indivíduos habilitados possuem mais de um veículo.

No ano de 2013, a frota de veículos da cidade de São Paulo aumentou significativamente, batendo o recorde de crescimento de veículos emplacados em comparação aos três últimos anos. Com o efetivo aumento da frota de automóveis emplacados somado aos grandes números de automóveis registrados em outros municípios e que circulam na cidade, houve também um aumento significativo no congestionamento e fez com que a mesma ocupasse a sétima posição no *TomTom Traffic Index*, o mais importante ranking mundial de medição de congestionamentos (TOMTOM INTERNATIONAL BV, 2016). O aumento do congestionamento afeta negativamente a relação da cidade com a população, além de contribuir para o aumento de gases nocivos à saúde e ao meio ambiente, gera problemas de saúde devido ao estresse e a qualidade de vida das pessoas. Tal fato nos mostra que a eficiência e a qualidade no sistema público de transporte são indispensáveis para a qualidade de vida nas cidades.

A solução proposta por gestores públicos e especialistas em tráfego com o objetivo de propiciar a melhoria no sistema viário e contribuir com a fluidez no trânsito, foi a priorização do transporte coletivo público. Ações de melhoria no sistema público de transporte começaram a ser implantadas, como a construção de corredores e faixas exclusivas de ônibus.

Em 2013, a prefeitura de São Paulo iniciou a realização de um programa de priorização e incentivo ao transporte coletivo público, chamada **dá licença para o ônibus**, onde o objetivo é possibilitar aos usuários do transporte público viagens de ônibus em menos tempo, com mais conforto, menor tempo de espera e maior eficiência, visando à criação de 320,4 km de faixas exclusivas de ônibus até 2014, marca esta, que foi alcançada com a implantação de mais de 500 km de faixas exclusivas de ônibus até o momento (CET, 2016).

1.1 OBJETIVO

O objetivo geral dessa pesquisa foi realizar um estudo comparativo de impacto, antes e após a implantação das faixas exclusivas de ônibus na Avenida Brigadeiro Faria Lima (via de grande importância e mobilidade para a cidade de São Paulo). Para tanto, considerou-se dados do ano de 2013 (anterior a implantação), fornecidos pela Companhia de Engenharia de Tráfego – CET, e dados medidos em campo no ano de 2016 (três anos após a implantação).

Adicionalmente, avaliou-se criticamente os indicadores de desempenho de tráfego, considerando o tempo de viagem, a velocidade média atingida pelos ônibus e a melhoria na qualidade dos serviços oferecidos aos usuários do transporte público. Com o intuito de confirmar se as implantações das faixas exclusivas de ônibus foram benéficas aos usuários desse modo de transporte, e mormente, os impactos positivos e/ou negativos gerados.

1.2 JUSTIFICATIVA

A av. Brigadeiro Faria Lima é um importante eixo estrutural, localizada na zona oeste da cidade de São Paulo. Por ter uma grande concentração de instituições financeiras e empresas de grande porte, gera uma quantidade significativa de empregos nessa região, e possibilita que a mesma seja considerada um dos principais centros financeiros. Segundo BERARDI (2015), chefe de gabinete da CET, trafegam na av. Brigadeiro Faria Lima cerca de 470 ônibus por hora. É de grande importância que haja uma priorização e democratização do transporte coletivo no sistema viário.

A priorização do transporte público coletivo realizado por ônibus é uma das ações mais importantes a fim de se melhorar a mobilidade urbana. A utilização de faixas exclusivas de ônibus nos últimos anos, tem demonstrado por meio de indicadores (velocidade operacional dos ônibus, fluidez do tráfego e redução de custos na implantação) uma melhora significativa na qualidade e eficiência do transporte público urbano.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia consiste em medir e avaliar as quantidades de veículos, a sua classificação, composição e as velocidades comerciais entre os períodos de 2013 e 2016 na Av. Brigadeiro Faria Lima. Para fins de cálculos e comparações no período de 2013, baseou-se em dados da Pesquisa de Monitoração da Fluidez e Desempenho do Sistema Viário

Principal, realizadas pela CET, através de contagens volumétricas e medições de velocidades do tráfego da via.

Os dados do período de 2016 foram obtidos através de medições na avenida de estudo em questão nos dias 09/03/2016 e 10/03/2016. Definiu-se previamente dois pontos de contagens de veículos, esses pontos foram locados estrategicamente, pois neles podem-se observar as mudanças de características da via. Realizou-se a pesquisa em dois períodos, (i) manhã das 7h às 10h, e (ii) tarde das 17h as 20h, nos dois sentidos da via. Para contagens dos veículos, usou-se um contador manual digital além de classificar por tipo de veículo. Os valores foram anotados a cada 15 minutos.

A obtenção das velocidades médias e dos tempos de retardamento foi realizada nos dias 16/03/2016 e 17/03/2016. Usou-se um automóvel, onde utilizamos um cronômetro a fim de medir o tempo de deslocamento na rota predefinida, registrando também o tempo em que o veículo fica parado devido as interferências como congestionamento, semáforos, obras e outros. O mesmo também foi realizado na obtenção da velocidade média dos ônibus na faixa exclusiva, registrando também o seu tempo de parada para embarque e desembarque de passageiros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA AV. BRIGADEIRO FARIA LIMA

A cidade de São Paulo possui inúmeras regiões de destaque, cuja importância está relacionada através de características culturais e econômicas da região. Pela própria característica dinâmica da cidade, as áreas de interesses culturais e econômicas mudam constantemente conforme as condições específicas de cada momento. Regiões que antes tinham grande importância em determinado setor, acabam perdendo espaço para novas regiões, isso se dá a projetos de renovação urbana com altos índices de investimento tanto público quanto privado. Na década de 1990 o prefeito da cidade, Paulo Maluf, iniciou a Operação Urbana Faria Lima, que teve por objetivo a ampliação da capacidade da via, resultando em uma mudança geográfica e socioeconômica da região. A Operação Urbana Faria Lima deu início à expansão da avenida que possibilitou e desenvolveu condições para o surgimento de novos empreendimentos. Tais investimentos realizados na avenida e em seu entorno são resultados da grande valorização do espaço urbano que ocasionou uma redução populacional devido às substituições das edificações de padrão horizontal (residências) por edifícios verticalizados (comerciais), e se obteve um aumento da área construída para o uso de comércio na região.

A Operação Urbana Consorciada Faria Lima está prevista no Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e o seu principal objetivo é melhorar o sistema viário da região, além de incentivar o uso e o investimento de imóveis de cunho residencial e principalmente comercial.

Segundo (BERARDI, 2015), a partir de 2008, a região da Faria Lima sofreu muitas alterações decorrentes da Operação Urbana Consorciada, que promoveu diversas obras, tais como a construção dos túneis jornalista Fernando Vieira de Mello e Max Feffer; prolongamento da Avenida Hélio Pellegrino; implantação de avenida duplicada no eixo formado pela Rua Funchal e Rua Haroldo Veloso, a reurbanização do Largo da Batata e a construção do novo Terminal multimodal junto às estações da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM e Metropolitano de São Paulo - Metrô. Todas essas medidas resultaram na reorganização das linhas de ônibus e novas configurações viárias na Av. Brigadeiro Faria Lima, sendo que a faixa exclusiva de ônibus foi consolidada em maio/2014 através do programa **dá licença para o ônibus**, operando atualmente de 2^a a 6^a feira das 6h as

20h e sábados das 6h as 14h no trecho entre a Av. Pedroso de Moraes até a R. Leopoldo Couto de Magalhães. Trafegam pela Avenida Brigadeiro Faria Lima, no trecho entre a R. Cardeal Arco Verde e Av. Cidade Jardim, cerca de 206 ônibus por hora no sentido Itaim e 264 ônibus por hora no sentido Pinheiros.

Hoje em dia a região concentra nove dos dez maiores bancos de investimento presentes no país, além de concentrar grandes escritórios de advocacia, agências de viagens, publicidade, empresas de tecnologia, arquitetura, engenharia e diversos outros serviços. Tais investimentos consolidaram a região no mais novo centro financeiro de São Paulo. (CBRE, 2015).

Com uma grande área destinada quase que exclusivamente ao setor do comércio e serviços, uma grande massa de trabalhadores começou a se descolar das regiões periféricas para a região da av. Brigadeiro Faria Lima, propiciando a alteração do seu perfil e gerando grandes índices de deslocamento.

2.2 PLANO DIRETOR DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE

O plano diretor de transporte e mobilidade é um instrumento empregado na gestão e orientação de ações nos transportes urbanos coletivos, individuais e não motorizados nas grandes cidades, atendendo as necessidades futuras e atuais no quesito de mobilidade, condizendo com as diretrizes e objetivos contidos na Lei Federal de Mobilidade Urbana 12.587 de 03/01/2012. O Estatuto da Cidade estabeleceu a obrigatoriedade de municípios com mais de 500 mil habitantes de elaborarem um plano de transporte integrado compatível e/ou inserido em seu plano diretor.

A Prefeitura do Município de São Paulo está elaborando o Plano Municipal de Mobilidade Urbana (PlanMob/SP), que **tem por objetivo principal a ampliação do acesso à cidade**. (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2014). Ele está sendo desenvolvido pela CET, Secretaria Municipal de Transportes – SMT e pela São Paulo Transporte - SPTrans. Foram abordados alguns objetivos gerais do plano, atendendo as diretrizes expostas na legislação federal. Os principais objetivos são:

- Promover a acessibilidade universal no passeio público;
- Racionalizar o uso do sistema viário;
- Implementar ambiente adequado ao deslocamento dos modos não motorizados;
- Aperfeiçoar a logística do transporte de cargas;

- Consolidar a gestão democrática no aprimoramento da mobilidade urbana;
- Reduzir o número de acidentes e mortes no trânsito;
- Reduzir o tempo médio das viagens;
- Ampliar o uso do coletivo na matriz de transporte da cidade;
- Incentivar a utilização de modos não motorizados;
- Reduzir emissões atmosféricas;
- Contribuir na redução das desigualdades sociais;
- Tornar mais homogênea a macro acessibilidade da área urbanizada.

Os objetivos abordados representam uma quebra nos modelos tradicionais adotados anteriormente na gestão do espaço público. A previsão de implantação do plano se iniciou no fim de 2014 e início de 2015 e tem como meta um plano de trabalho para 2016, 2024 e 2030, condizendo com os horizontes apresentados pelo Plano de Mobilidade. (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2014).

2.3 MOBILIDADE

Mobilidade são as formas, as condições e as características de como o indivíduo se movimenta. Entretanto, quando se fala em mobilidade urbana, estamos nos referindo a um conjunto estruturado de infraestrutura e um conjunto de redes de um sistema complexo que está diretamente ligado aos processos de interações entre os agentes e os fatores que constituem a cidade.

As condições e as características da mobilidade estão ligadas as formas e as razões de como e o porque as pessoas se deslocam nas cidades. Os fatores que interferem diretamente na forma de mobilidade das pessoas são as dimensões do espaço urbano, a complexidade e a atratividade de atividades desenvolvidas, a disponibilidade e serviços de transportes e principalmente os fatores socioeconômicos. Tais condições afetam diretamente, a interação e o desenvolvimento social e econômico dos habitantes e da cidade como um todo.

2.4 CONFLITOS E DISPUTA PELO ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO

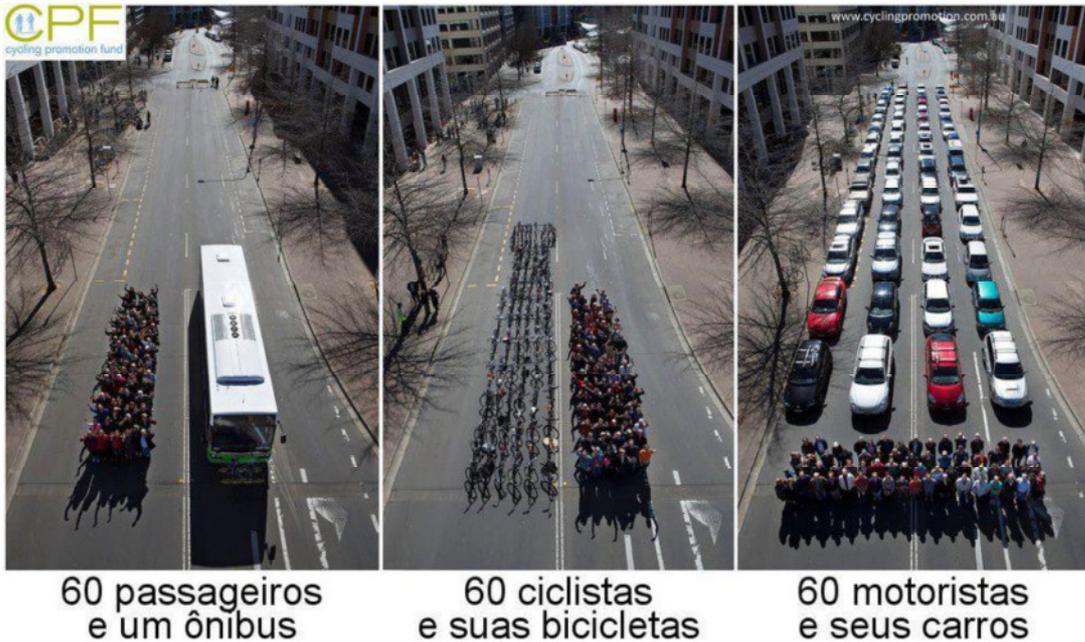
O espaço de circulação da cidade é disputado constantemente por pessoas que circulam a pé, meios de transportes (automóveis, transportes coletivos, motocicletas e bicicletas), pessoas com limitações ou reduções em suas mobilidades, carros estacionados, etc. Nessa disputa os usuários entram em um conflito permanente em relação ao seu uso. Este

conflito é regulado através do código de trânsito brasileiro e pelas sinalizações existentes nas vias. Entretanto, as diferenças sociais, econômicas e políticas entre as pessoas, influenciam no acesso aos meios de transportes e às vias de circulação. A má distribuição do espaço urbano gera uma grande exclusão de usuários de baixa renda, pessoas que trafegam a pé ou de bicicleta e pessoas com deficiência e/ou limitações em sua mobilidade.

O privilégio estabelecido pelo modo de transporte individual causa uma grande ocupação do sistema viário existente. Os veículos ocupam um grande espaço e geralmente trafegam com uma ou duas pessoas. Cada carro necessita em média de 41m² de ocupação do espaço viário para a uma fluidez de circulação no trânsito. No horário de pico na cidade de São Paulo, o sistema viário chega a ser ocupado por 78,5% de carros (sendo que eles transportam em média 1,4 usuários por carro), 7,5 % por motos (sendo que eles transportam em média 1,1 usuários por carro), 6% por ônibus de linha (sendo que eles transportam em média 71,5 usuários por veículo), 2% por ônibus fretado (sendo que eles transportam em média 48 usuários por veículo) e 6% por caminhões. (REGIO, 2014).

Outro aspecto importante a ser considerado é o uso das vias para estacionamento de veículos. Os automóveis permanecem estacionados nas vias públicas em média de 20 a 22 horas por dia, reduzindo o espaço para a circulação (ANTP, 2013, p. 93). Na região metropolitana de São Paulo há um deslocamento de oito milhões de automóveis por dia sendo que 1,2 milhão estacionam gratuitamente nas vias públicas ocupando cerca de 14,4 milhões de metros quadrados (ANTP, 2013, p. 94). A figura 2.1 representa a ocupação do sistema viário por diferentes modais de transporte.

Figura 2.1 - Ocupação do viário por diferentes tipos de transportes



Fonte: (REGIO, 2014)

O sistema viário deve ser redistribuído e todo o espaço de circulação deve haver uma equidade entre os modos de viagens, ou seja, para a realização desta equidade é necessária uma medição no fluxo de pessoas e não no fluxo de veículos. De acordo com a Agência Nacional do Transporte Público – ANTP, (ANTP, 2013) “o grande problema da cidade é que a partir do momento em que o carro é privilegiado, confunde-se o direito de ir e vir das pessoas com o direito de ir vir daquilo que se possui, que é um carro”.

2.5 CARACTERIZAÇÃO DA FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS

As faixas exclusivas de ônibus na cidade de São Paulo são gerenciadas pela SPTrans e tem exclusividade para o ônibus em horários restritos, conforme pode ser visto na figura 2.2.

Figura 2.2 - Faixa exclusiva de ônibus na av. Brigadeiro Faria Lima



Fonte: (GOOGLE, 2016)

As faixas exclusivas de ônibus são combinações de elementos de sinalização que estabelecem uma prioridade ao transporte público coletivo, através de intervenções no sistema viário existente com um baixo custo financeiro. Seu principal objetivo é reduzir a interferência causada por outros veículos na operação do transporte público, além de aumentar a velocidade operacional dos ônibus, permitindo a maior fluidez na circulação viária do ônibus, diminuindo o tempo do passageiro dentro do ônibus e tendo facilidade de integração com outros modos de transporte. (NTU, 2013).

Figura 2.3 - Modelo de faixa exclusiva de ônibus



Fonte: (NTU, 2013)

Segundo a Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano - NTU, (NTU, 2013), as principais vantagens das faixas exclusivas são:

- Implantação em curto prazo (entre 1 e 6 meses);
- Atendimento imediato às expectativas da população usuária do transporte público por ônibus;
- Não há necessidade de desapropriações;
- Baixo custo de implantação (de 100 mil a 500 mil reais por quilômetro);
- Utilização dos ônibus já em operação na cidade;
- Fácil associação do projeto com a área urbana do entorno;
- Redução do consumo de combustíveis (até 30%) e da emissão de poluentes (até 40%);
- Redução de até 40% no tempo de viagem;
- Revitalização da área de intervenção; e;
- Impacto positivo na mobilidade da cidade.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 METODOLOGIA E EQUAÇÕES UTILIZADAS

O levantamento de dados proposto para a avaliação tem foco basicamente nas medições de contagem volumétrica de veículos pela sua composição e pelo sentido do fluxo em seções específicas do viário, calculando também suas velocidades médias e o seu tempo gasto em retardamentos. O indicador de desempenho adotado é a velocidade operacional, que de acordo com o relatório de monitoramento e fluidez da CET, considerada como a medida de maior efeito na qualidade de serviço dos passageiros. Os principais fluxos estudados são os centrípetos (em direção ao centro de estudo) pela manhã e os centrífugos (em direção as regiões periféricas do centro de estudo) pela noite, devido à característica da via de estudo ser de uma mobilidade de ligação entre o local de moradia e os locais de trabalhos.

A avaliação situa-se na Av. Brigadeiro Faria Lima do trecho que vai da Rua Teodoro Sampaio à R. Min. Jesuíno Cardoso, compreendendo uma extensão de aproximadamente 3,1 quilômetros, conforme mostrado na figura 3.1.

Figura 3.1 - Mapa de localização do trecho entre a rua Teodoro Sampaio à rua Min. Jesuíno Cardoso



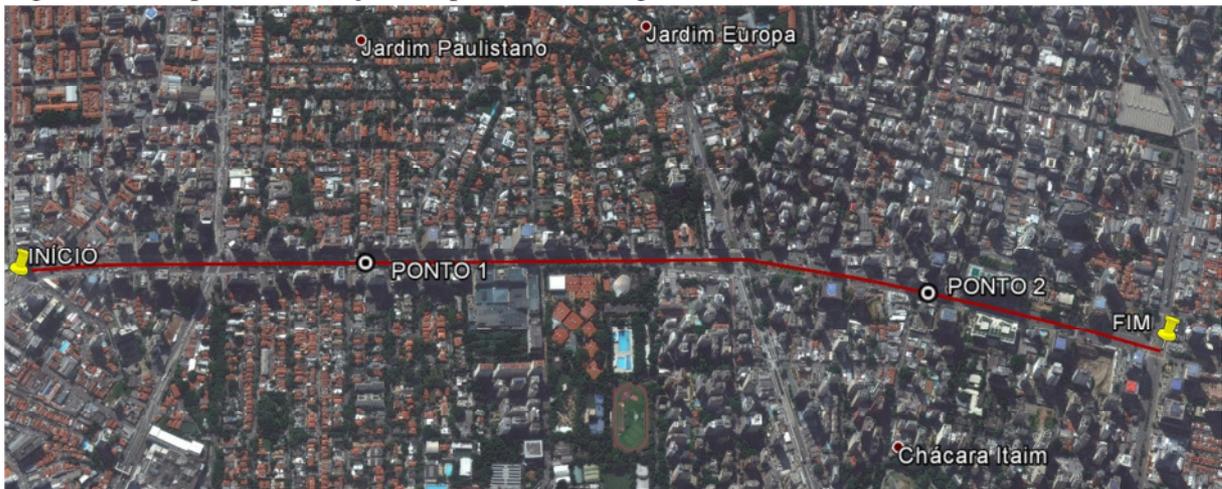
Fonte: (GOOGLE, 2016)

Os dados usados nas análises de contagens volumétricas do tráfego de ônibus e dos demais veículos foram realizados pela CET.

Para a análise do trecho, foram definidos dois pontos de contagem na via e sendo feita nos dois sentidos do viário, sendo nomeada como Ibirapuera-Pinheiros e Pinheiros-Ibirapuera.

Os pontos de contagem estão localizados no eixo da Av. Brigadeiro Faria Lima, sendo que o ponto 1 encontra-se localizado entre a R. Dona Elisa Pereira de Barros e a R. Campo Verde e o ponto 2 entre a R. Tabapuã e a R. Aspásia, ilustrado na figura 3.2.

Figura 3.2 - Mapa de localização dos pontos de contagens



Fonte: (GOOGLE, 2016)

Nas contagens, os veículos foram classificados em automóveis, ônibus urbanos, ônibus fretados e caminhões.

Para a realização do cálculo do volume simples de veículos de um determinado ponto, obteve-se a soma de todos os veículos, independentemente da sua classificação, de acordo com a equação 1.

$$\text{Volume Simples} = \text{Auto} + \hat{\text{Ônibus Urbano}} + \hat{\text{Ônibus Fretado}} + \hat{\text{Caminhão}} \quad (1)$$

Fonte: (CET, 2013)

Para a obtenção do volume equivalente, foram considerados os fatores de equivalência de cada veículo sendo eles: automóveis igual a 1, ônibus e caminhões igual a 2, sendo exemplificado na equação 2.

$$\text{Volume Eq.} = \text{Auto} + 2 \times (\hat{\text{Ônibus Urbano}} + \hat{\text{Ônibus Fretado}} + \hat{\text{Caminhão}}) \quad (2)$$

Fonte: (CET, 2013)

O *Planning Time Index* ou Índice de Tempo de Planejamento representa o tempo total de viagem que deve ser planejado para um tempo de chegada adequado. O índice de tempo de planejamento inclui tanto os atrasos típicos quanto os inesperados. Dessa forma ele analisa os casos de tempo de viagem próximos das piores condições, com os tempos de viagem em condições de volume de tráfego muito leve ou de fluxo livre. Por exemplo, um índice de tempo de planejamento de 1,60 significa que para uma viagem de 15 minutos em condições de fluxo livre, o tempo total deve ser planejado para 24 minutos (1,6x15). O índice

de tempo de planejamento é útil porque pode ser comparado diretamente com o índice médio de tempo de viagem (uma medida do congestionamento médio), (EISELE, e CRAWFORD, 2008). Ele é calculado pela equação 3.

$$\text{Planning Time Index} = \frac{\text{95º percentil}}{\text{Tempo total de viagem no fluxo livre}} \quad (3)$$

Fonte: (EISELE, e CRAWFORD, 2008)

O *Travel Time Index* ou Índice de Tempo de Viagem é um índice adimensional que compara as condições de viagem no período de hora-pico com as condições de fluxo livre. Por exemplo, um *Travel Time Index* de 1,20 indica que uma viagem que leva em média 20 minutos fora do horário de pico, pode demorar em média 24 minutos no período de hora pico (1,2x20), (EISELE, e CRAWFORD, 2008). Ele é calculado através da equação 4.

$$\text{Travel Time Index} = \frac{\text{Taxa atual de viagem}}{\text{Taxa do tempo total de viagem no fluxo livre}} \quad (4)$$

Fonte: (EISELE, e CRAWFORD, 2008)

As contagens volumétricas manuais classificadas foram realizadas no período de 09/03/2016 e 10/03/2016, utilizando um aplicativo de contagem veicular para dispositivo *Android*, indicado pela CET.

O aplicativo utilizado foi o *T-Counter Pro* e o seu layout de apresentação se assemelha aos formulários padrões de contagem, como exemplifica a figura 3.3.

Figura 3.3 - Layout do aplicativo *T-Counter Pro*



Fonte: *Print Screen* do aplicativo *T-Counter Pro*

A contagem foi realizada por dois operadores, onde ambos foram posicionados no canteiro central junto à ciclovia, onde foi o local mais adequado com uma boa visibilidade da via e do fluxo observado. Cada operador ficou responsável por um lado da via. A contagem foi acumulada, ou seja, o contador não foi zerado durante a pesquisa. Os valores acumulados foram anotados a cada 15 minutos no formulário padrão de contagem, conforme ilustrado no Anexo A.

As contagens dos fluxos foram direcionais, realizadas nos dois lados da via e elas foram definidas pelos seus sentidos, como Ibirapuera-Pinheiros e Pinheiros-Ibirapuera. Realizou-se as contagens em cada ponto de pesquisa, nos períodos das 7h as 10h e das 17h as 20h.

As velocidades e os tempos de retardamentos medidos tiveram por objetivo mensurar a corrente de tráfego a fim de se conhecer a fluidez da via. Para a obtenção da velocidade média aplicou-se a equação 5:

$$\text{Velocidade Média} = \frac{\text{Distância do trecho}}{\text{Tempo médio gasto}} \quad (5)$$

Fonte: (CET, 2013)

Os tempos de retardamento foram classificados em: parada de ônibus para embarque e desembarque de passageiros, congestionamento, semáforo, e outros diversos.

Os dados utilizados para as análises de velocidade foram realizadas pela CET no período de 02/09/2013 a 09/09/2013, conforme relatório de monitoramento e fluidez do desempenho do sistema viário, disponibilizados na *home page* da CET.

As medições das velocidades do tráfego geral e dos ônibus foram realizadas entre os dias 16/03/2016 e 17/03/2016, utilizando um cronômetro múltiplo digital, onde foram classificados os tempos conforme as especificações, ilustrado no Anexo B.

Figura 3.4 - Layout do cronômetro de medição



Fonte: Print Screen do aplicativo *Multi Cronómetro e Temporizador*

Foram utilizadas as seguintes linhas para as medições de velocidades dos ônibus na faixa exclusiva:

LINHA	NOME
847P-10	Terminal Pirituba/ Itaim Bibi
847P-42	Brasilândia/ Itaim Bibi
958P/10	Jardim Nardini / Itaim Bibi
857A-10	Terminal Campo Limpo/ Metrô Santa Cruz
8610-10	Jd. Paulo VI/ Terminal Bandeira
477P-10	Ipiranga/ Rio Pequeno
576M-10	V. Clara/ Pinheiros
775A-10	Jd. Adalgiza/ Pinheiros

As velocidades foram medidas para cada ponto de pesquisa nos dois sentidos por dois dias, nos períodos das 7h as 10h e das 17h as 20h. Em geral, para cada ponto foram obtidas três viagens para cada sentido por período.

3.1.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS ANTERIORES À IMPLANTAÇÃO DA FAIXA EXCLUSIVA

Os dados disponibilizados das contagens são apresentados nas Tabelas 3.1 e 3.2 para o sentido Ibirapuera-Pinheiros e 3.3 e 3.4 para o sentido Pinheiros-Ibirapuera.

As somas totais de 3 horas apresentadas nas tabelas correspondem respectivamente as somas das horas no período de 7h as 8h; 8h as 9h e 9h as 10h no período da manhã e 17h as 18h; 18h as 19h e 19h as 20h no período da tarde.

Tabela 3.1 - Contagem volumétrica no ponto 1, sentido Ibirapuera-Pinheiros

Ponto 1 - Ibirapuera Pinheiros - Manhã							Ponto 1 - Ibirapuera Pinheiros - Tarde						
Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total		Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total	
		Urbano	Fretado		Simples	Equiv.			Urbano	Fretado		Simples	Equiv.
07:00 - 08:00	977	190	2	8	1177	1377	17:00 - 18:00	1429	157	1	6	1593	1757
07:15 - 08:15	1043	181	1	8	1233	1423	17:15 - 18:15	1431	164	1	7	1603	1775
07:30 - 08:30	1187	186	1	8	1382	1577	17:30 - 18:30	1412	170	0	9	1591	1770
07:45 - 08:45	1297	183	0	7	1487	1677	17:45 - 18:45	1445	161	0	10	1616	1787
08:00 - 09:00	1309	179	0	5	1493	1677	18:00 - 19:00	1522	155	0	11	1688	1854
08:15 - 09:15	1385	171	0	5	1561	1737	18:15 - 19:15	1545	143	0	10	1698	1851
08:30 - 09:30	1421	166	0	5	1592	1763	18:30 - 19:30	1572	141	0	6	1719	1866
08:45 - 09:45	1391	165	0	6	1562	1733	18:45 - 19:45	1517	148	0	5	1670	1823
09:00 - 10:00	1415	173	0	5	1593	1771	19:00 - 20:00	1522	158	0	4	1684	1846
Total de 3 hr	3701	542	2	18	4263	4825	Total de 3 hr	4473	470	1	21	4965	5457

Fonte: (CET, 2013)

Tabela 3.2 - Contagem volumétrica no ponto 2, sentido Ibirapuera-Pinheiros

Ponto 2 - Ibirapuera Pinheiros - Manhã							Ponto 2 - Ibirapuera Pinheiros - Tarde						
Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total		Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total	
		Urbano	Fretado		Simples	Equiv.			Urbano	Fretado		Simples	Equiv.
07:00 - 08:00	1570	46	3	5	1624	1678	17:00 - 18:00	1702	51	1	3	1757	1812
07:15 - 08:15	1619	50	1	6	1676	1733	17:15 - 18:15	1663	44	0	2	1709	1755
07:30 - 08:30	1662	46	1	4	1713	1764	17:30 - 18:30	1716	52	0	2	1770	1824
07:45 - 08:45	1757	50	0	3	1810	1863	17:45 - 18:45	1723	45	0	2	1770	1817
08:00 - 09:00	1714	46	0	4	1764	1814	18:00 - 19:00	1654	41	0	3	1698	1742
08:15 - 09:15	1798	44	0	4	1846	1894	18:15 - 19:15	1714	42	0	3	1759	1804
08:30 - 09:30	1804	51	0	6	1861	1918	18:30 - 19:30	1673	36	0	2	1711	1749
08:45 - 09:45	1765	50	0	9	1824	1883	18:45 - 19:45	1629	36	0	2	1667	1705
09:00 - 10:00	1772	53	0	9	1834	1896	19:00 - 20:00	1637	42	0	1	1680	1723
Total de 3 hr	5056	145	3	18	5222	5388	Total de 3 hr	4993	134	1	7	5135	5277

Fonte: (CET, 2013)

Tabela 3.3 - Contagem volumétrica no ponto 1, sentido Pinheiros- Ibirapuera

Ponto 1 - Pinheiros Ibirapuera - Manhã							Ponto 1 - Pinheiros Ibirapuera - Tarde						
Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total		Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total	
		Urbano	Fretado		Simples	Equiv.			Urbano	Fretado		Simples	Equiv.
07:00 - 08:00	1958	170	2	12	2142	2326	17:00 - 18:00	1863	167	0	6	2036	2209
07:15 - 08:15	2060	162	2	14	2238	2416	17:15 - 18:15	1805	157	0	8	1970	2135
07:30 - 08:30	2139	166	1	14	2320	2501	17:30 - 18:30	1820	152	0	8	1980	2140
07:45 - 08:45	2228	159	1	13	2401	2574	17:45 - 18:45	1809	141	0	8	1958	2107
08:00 - 09:00	2187	156	1	17	2361	2535	18:00 - 19:00	1794	134	0	7	1935	2076
08:15 - 09:15	2201	160	1	16	2378	2555	18:15 - 19:15	1807	142	1	4	1954	2101
08:30 - 09:30	2157	157	1	16	2331	2505	18:30 - 19:30	1790	133	1	4	1928	2066
08:45 - 09:45	2063	163	0	16	2242	2421	18:45 - 19:45	1740	140	1	3	1884	2028
09:00 - 10:00	2069	167	1	19	2256	2443	19:00 - 20:00	1711	132	1	2	1846	1981
Total de 3 hr	6214	493	4	48	6759	7304	Total de 3 hr	5368	433	1	15	5817	6266

Fonte: (CET, 2013)

Tabela 3.4 - Contagem volumétrica no ponto 2, sentido Pinheiros- Ibirapuera

Ponto 2 - Pinheiros Ibirapuera - Manhã							Ponto 2 - Pinheiros Ibirapuera - Tarde						
Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total		Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total	
		Urbano	Fretado		Simplex	Equiv.			Urbano	Fretado		Simplex	Equiv.
07:00 - 08:00	1712	115	2	6	1835	1958	17:00 - 18:00	2124	118	2	7	2251	2378
07:15 - 08:15	1861	110	3	7	1981	2101	17:15 - 18:15	2040	109	2	6	2157	2274
07:30 - 08:30	2069	102	1	7	2179	2289	17:30 - 18:30	1932	102	2	5	2041	2150
07:45 - 08:45	2280	104	1	9	2394	2508	17:45 - 18:45	1892	101	1	2	1996	2100
08:00 - 09:00	2435	100	1	10	2546	2657	18:00 - 19:00	1561	80	1	1	1643	1725
08:15 - 09:15	2537	104	2	9	2652	2767	18:15 - 19:15	1335	86	2	0	1423	1511
08:30 - 09:30	2565	101	2	13	2681	2797	18:30 - 19:30	1369	104	1	0	1474	1579
08:45 - 09:45	2509	122	2	14	2647	2785	18:45 - 19:45	1308	103	1	0	1412	1516
09:00 - 10:00	2412	123	2	18	2555	2698	19:00 - 20:00	1543	113	1	0	1657	1771
Total de 3 hr	6559	338	5	34	6936	7313	Total de 3 hr	5228	311	4	8	5551	5874

Fonte: (CET, 2013)

Os dados disponibilizados das velocidades dos ônibus estão apresentados na Tabela 3.5 para o sentido Ibirapuera-Pinheiros e 3.6 para o sentido Pinheiros-Ibirapuera.

Tabela 3.5 - Velocidades dos ônibus no sentido Ibirapuera-Pinheiros

Ibirapuera Pinheiros - Manhã					Ibirapuera Pinheiros - Tarde				
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)		SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	
Ibirapuera / Pinheiros	07:00 - 08:00	3100	13,7		Ibirapuera / Pinheiros	17:00 - 18:00	3100	12,9	
	08:00 - 09:00	3100	8,7			18:00 - 19:00	3100	12,5	
	09:00 - 10:00	3100	7,3			19:00 - 20:00	3100	14,0	
Média das velocidades			9,9		Média das velocidades			13,1	

Fonte: (CET, 2013)

Tabela 3.6 - Velocidades dos ônibus no sentido Pinheiros-Ibirapuera

Pinheiros Ibirapuera - Manhã					Pinheiros Ibirapuera - Tarde				
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)		SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	
Pinheiros / Ibirapuera	07:00 - 08:00	3100	11,7		Pinheiros / Ibirapuera	17:00 - 18:00	3100	11,1	
	08:00 - 09:00	3100	8,5			18:00 - 19:00	3100	5,8	
	09:00 - 10:00	3100	7,8			19:00 - 20:00	3100	6,9	
Média das velocidades			9,3		Média das velocidades			7,9	

Fonte: (CET, 2013)

Os dados disponibilizados das velocidades e dos tempos de retardamento do tráfego geral estão apresentados na Tabela 3.7 para o sentido Ibirapuera-Pinheiros e 3.8 para o sentido Pinheiros-Ibirapuera.

Tabela 3.7 - Velocidades e tempos de retardamento do tráfego geral no sentido Ibirapuera-Pinheiros

Ibirapuera Pinheiros - Manhã							
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)
Ibirapuera / Pinheiros	07:00 - 10:00	2800	670	221	31	418	15,0

Ibirapuera Pinheiros - Tarde							
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (%)	Congest. (%)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)
Ibirapuera / Pinheiros	17:00 - 20:00	2800	914	320	137	457	11,0

Fonte: (CET, 2013)

Tabela 3.8 - Velocidades e tempos de retardamento do tráfego geral no sentido Pinheiros-Ibirapuera

Pinheiros Ibirapuera - Manhã							
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)
Pinheiros / Ibirapuera	07:00 - 10:00	2800	517	171	20	326	19,5

Pinheiros Ibirapuera - Tarde							
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)
Pinheiros / Ibirapuera	17:00 - 20:00	2800	644	258	22	364	15,7

Fonte: (CET, 2013)

3.1.2 LEVANTAMENTO DOS DADOS POSTERIORES À IMPLANTAÇÃO DA FAIXA EXCLUSIVA

Os dados das contagens obtidos em campo estão apresentados nas Tabelas 3.9 e 3.10 para o sentido Ibirapuera-Pinheiros e 3.11 e 3.12 para o sentido Pinheiros-Ibirapuera

Tabela 3.9 - Contagem volumétrica no ponto 1, sentido Ibirapuera-Pinheiros

Ponto 1 - Ibirapuera Pinheiros - Manhã							Ponto 1 - Ibirapuera Pinheiros - Tarde						
Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total		Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total	
		Urbano	Fretado		Simples	Equiv.			Urbano	Fretado		Simples	Equiv.
07:00 - 08:00	710	171	1	12	894	1078	17:00 - 18:00	1383	145	0	15	1543	1703
07:15 - 08:15	933	215	1	15	1164	1395	17:15 - 18:15	1733	166	0	17	1916	2099
07:30 - 08:30	1045	224	1	19	1289	1533	17:30 - 18:30	1687	160	0	14	1861	2035
07:45 - 08:45	1133	246	0	21	1400	1667	17:45 - 18:45	1711	156	0	14	1881	2051
08:00 - 09:00	1236	239	0	28	1503	1770	18:00 - 19:00	1546	156	0	12	1714	1882
08:15 - 09:15	1276	238	0	31	1545	1814	18:15 - 19:15	1675	139	0	8	1822	1969
08:30 - 09:30	1338	244	0	38	1620	1902	18:30 - 19:30	1552	140	0	7	1699	1846
08:45 - 09:45	1399	223	0	42	1664	1929	18:45 - 19:45	1721	143	0	8	1872	2023
09:00 - 10:00	1440	207	0	51	1698	1956	19:00 - 20:00	1631	159	0	7	1797	1963
Total de 3 hr	3386	617	1	91	4095	4804	Total de 3 hr	4560	460	0	34	5054	5548

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 3.10 - Contagem volumétrica no ponto 2, sentido Ibirapuera-Pinheiros

Ponto 2 - Ibirapuera Pinheiros - Manhã							Ponto 2 - Ibirapuera Pinheiros - Tarde						
Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total		Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total	
		Urbano	Fretado		Simples	Equiv.			Urbano	Fretado		Simples	Equiv.
07:00 - 08:00	1351	58	1	20	1430	1509	17:00 - 18:00	1579	46	1	27	1653	1727
07:15 - 08:15	1708	68	2	25	1803	1898	17:15 - 18:15	1952	53	1	27	2033	2114
07:30 - 08:30	1837	63	3	24	1927	2017	17:30 - 18:30	1899	47	1	24	1971	2043
07:45 - 08:45	1937	67	2	25	2031	2125	17:45 - 18:45	1792	51	1	19	1863	1934
08:00 - 09:00	1951	59	2	22	2034	2117	18:00 - 19:00	1757	53	1	13	1824	1891
08:15 - 09:15	2009	56	2	34	2101	2193	18:15 - 19:15	1664	44	1	5	1714	1764
08:30 - 09:30	2046	60	1	36	2143	2240	18:30 - 19:30	1620	45	2	7	1674	1728
08:45 - 09:45	2031	66	0	36	2133	2235	18:45 - 19:45	1654	46	3	7	1710	1766
09:00 - 10:00	2026	60	0	36	2122	2218	19:00 - 20:00	1809	49	3	5	1866	1923
Total de 3 hr	5328	177	3	78	5586	5844	Total de 3 hr	5145	148	5	45	5343	5541

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 3.11 - Contagem volumétrica no ponto 1, sentido Pinheiros-Ibirapuera

Ponto 1 - Pinheiros Ibirapuera - Manhã							Ponto 1 - Pinheiros Ibirapuera - Tarde						
Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total		Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total	
		Urbano	Fretado		Simples	Equiv.			Urbano	Fretado		Simples	Equiv.
07:00 - 08:00	1353	185	1	52	1591	1829	17:00 - 18:00	1505	161	2	17	1685	1865
07:15 - 08:15	1735	237	1	69	2042	2349	17:15 - 18:15	1802	191	2	21	2016	2230
07:30 - 08:30	1841	234	1	72	2148	2455	17:30 - 18:30	1770	201	2	20	1993	2216
07:45 - 08:45	1922	252	1	74	2249	2576	17:45 - 18:45	1829	198	2	22	2051	2273
08:00 - 09:00	1990	253	2	83	2328	2666	18:00 - 19:00	1659	168	2	16	1845	2031
08:15 - 09:15	1947	250	4	91	2292	2637	18:15 - 19:15	1613	162	2	18	1795	1977
08:30 - 09:30	1956	249	4	91	2300	2644	18:30 - 19:30	1592	167	2	18	1779	1966
08:45 - 09:45	1964	269	3	93	2329	2694	18:45 - 19:45	1638	167	1	17	1823	2008
09:00 - 10:00	1923	249	3	108	2283	2643	19:00 - 20:00	1555	161	0	15	1731	1907
Total de 3 hr	5266	687	6	243	6202	7138	Total de 3 hr	4719	490	4	48	5261	5803

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 3.12 - Contagem volumétrica no ponto 2, sentido Pinheiros-Ibirapuera

Ponto 2 - Pinheiros Ibirapuera - Manhã							Ponto 2 - Pinheiros Ibirapuera - Tarde						
Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total		Hora	Auto	Ônibus		Caminhões	Volume Total	
		Urbano	Fretado		Simples	Equiv.			Urbano	Fretado		Simples	Equiv.
07:00 - 08:00	1484	121	1	63	1669	1854	17:00 - 18:00	1366	99	6	24	1495	1624
07:15 - 08:15	1979	148	2	71	2200	2421	17:15 - 18:15	1598	120	6	27	1751	1904
07:30 - 08:30	2175	138	1	69	2383	2591	17:30 - 18:30	1421	121	3	18	1563	1705
07:45 - 08:45	2402	136	1	58	2597	2792	17:45 - 18:45	1227	116	2	11	1356	1485
08:00 - 09:00	2569	143	1	45	2758	2947	18:00 - 19:00	1134	120	1	10	1265	1396
08:15 - 09:15	2636	133	2	53	2824	3012	18:15 - 19:15	965	96	1	6	1068	1171
08:30 - 09:30	2606	134	2	63	2805	3004	18:30 - 19:30	889	95	1	3	988	1087
08:45 - 09:45	2511	148	2	64	2725	2939	18:45 - 19:45	879	92	1	1	973	1067
09:00 - 10:00	2443	140	2	76	2661	2879	19:00 - 20:00	940	97	0	1	1038	1136
Total de 3 hr	6496	404	4	184	7088	7680	Total de 3 hr	3440	316	7	35	3798	4156

Fonte: Elaborada pelo autor

Os dados das velocidades e tempos de retardamento dos ônibus na faixa exclusiva obtidos em campo estão apresentados na Tabela 3.13 para o sentido Ibirapuera-Pinheiros e 3.14 para o sentido Pinheiros- Ibirapuera.

Tabela 3.13 - Velocidades e tempos de retardamento dos ônibus na faixa exclusiva no sentido Ibirapuera-Pinheiros

Ibirapuera Pinheiros - Manhã									
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Parada (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	Velocidade Média do Tempo s/ retard. (km/h)
Ibirapuera / Pinheiros	7:30	3100	894	322	0	117	455	12,5	24,5
	8:30	3100	832	235	15	89	493	13,4	22,6
	9:30	3100	1016	322	12	130	552	11,0	20,2
Média das velocidades								12,3	22,5

Ibirapuera Pinheiros - Tarde									
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Parada (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	Velocidade Média do Tempo s/ retard. (km/h)
Ibirapuera / Pinheiros	17:00	3100	714	175	38	175	326	15,6	34,2
	18:00	3100	744	235	33	78	398	15,0	28,0
	19:00	3100	918	316	13	67	522	12,2	21,4
Média das velocidades								14,3	27,9

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 3.14 - Velocidades e tempos de retardamento dos ônibus na faixa exclusiva no sentido Pinheiros-Ibirapuera

Pinheiros Ibirapuera - Manhã									
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Parada (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	Velocidade Média do Tempo s/ retard. (km/h)
Pinheiros / Ibirapuera	07:00 - 08:00	3100	669	207	0	80	382	16,7	29,2
	08:00 - 09:00	3100	878	301	4	125	448	12,7	24,9
	09:00 - 10:00	3100	1457	543	55	147	712	7,7	15,7
Média das velocidades								12,4	23,3

Pinheiros Ibirapuera - Tarde									
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Parada (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	Velocidade Média do Tempo s/ retard. (km/h)
Pinheiros / Ibirapuera	17:30 - 18:30	3100	971	333	38	128	472	11,5	23,6
	18:30 - 19:30	3100	1212	323	233	346	310	9,2	36,0
	19:30 - 20:30	3100	1554	582	214	250	508	7,2	22,0
Média das velocidades								9,3	27,2

Fonte: Elaborada pelo autor

Os dados das velocidades e dos tempos de retardamento do tráfego geral obtidos em campo estão apresentados na Tabela 3.15 para o sentido Ibirapuera-Pinheiros e 3.16 para o sentido Pinheiros-Ibirapuera.

Tabela 3.15 - Velocidades e tempos de retardamento do tráfego geral no sentido Ibirapuera - Pinheiros

Ibirapuera Pinheiros - Manhã								
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	Velocidade Média do Tempo s/ retard. (km/h)
Ibirapuera / Pinheiros	07:30 - 08:00	3100	863	360	0	503	12,9	22,2
	08:00 - 08:30	3100	879	370	15	494	12,7	22,6
	08:30 - 09:00	3100	765	333	253	179	14,6	62,3
	09:00 - 09:30	3100	675	218	17	440	16,5	25,4
	09:30 - 10:00	3100	661	218	46	397	16,9	28,1
Média das velocidades							14,7	32,1
Ibirapuera Pinheiros - Tarde								
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	Velocidade Média do Tempo s/ retard. (km/h)
Ibirapuera / Pinheiros	17:00 - 18:00	3100	688	291	26	371	16,2	30,1
	18:00 - 19:00	3100	591	169	61	361	18,9	30,9
	19:00 - 19:30	3100	1099	490	195	414	10,2	27,0
	19:30 - 20:00	3100	966	318	91	557	11,6	20,0
Média das velocidades							14,2	27,0

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 3.16 - Velocidades e tempos de retardamento do tráfego geral no sentido Pinheiros - Ibirapuera

Pinheiros Ibirapuera - Manhã								
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	Velocidade Média do Tempo s/ retard. (km/h)
Pinheiros / Ibirapuera	07:00 - 07:30	3100	553	204	0	349	20,2	32,0
	07:30 - 08:00	3100	992	360	28	604	11,3	18,5
	08:00 - 08:30	3100	880	389	72	419	12,7	26,6
	08:30 - 09:00	3100	1159	478	93	588	9,6	19,0
	09:00 - 10:00	3100	1326	554	177	595	8,4	18,8
Média das velocidades							12,4	23,0
Pinheiros Ibirapuera - Tarde								
SENTIDO	HORÁRIO	Trecho (m)	Geral (segundos)	Semaf. (segundos)	Congest. (segundos)	Tempo s/ Retard. (segundos)	Velocidade Média do Tempo geral (km/h)	Velocidade Média do Tempo s/ retard. (km/h)
Pinheiros / Ibirapuera	17:00 - 17:30	3100	785	259	67	459	14,2	24,3
	17:30 - 18:00	3100	1073	505	123	445	10,4	25,1
	18:00 - 19:00	3100	1518	617	401	500	7,4	22,3
	19:00 - 20:00	3100	1313	586	239	488	8,5	22,9
Média das velocidades							10,1	23,6

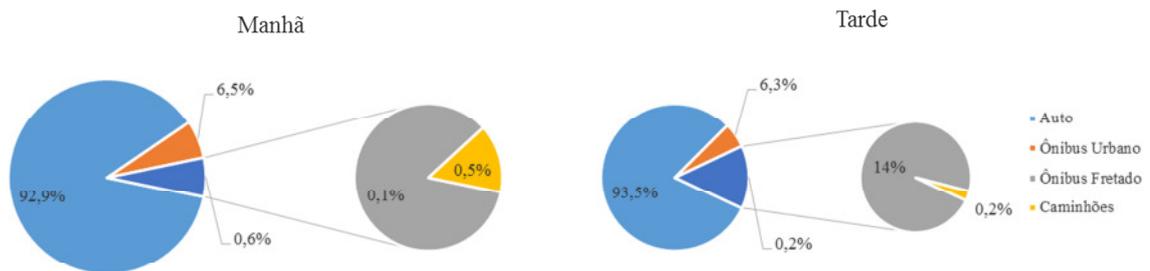
Fonte: Elaborada pelo autor

4 RESULTADOS

4.1 CENÁRIO ANTERIOR À IMPLANTAÇÃO DAS FAIXAS EXCLUSIVAS

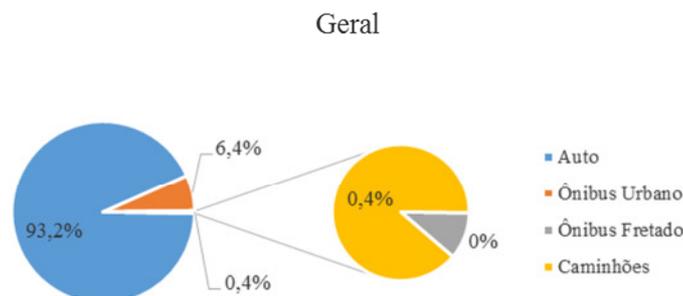
Analisando os dados dos relatórios de monitoramentos da CET, conclui-se que a via trafegava em seu volume máximo em boa parte do tempo de pesquisa. As composições das frotas de veículos que trafegaram na via no período da pesquisa estão exemplificadas nos gráficos 4.1 e 4.2 respectivamente. De um modo geral, as participações dos automóveis representaram 93,2% da composição da frota, seguidos pelos ônibus urbanos com 6,4%, caminhões com 0,4% e ônibus fretado, com uma participação de 0,05% da composição total da frota analisada no período de 2013.

Gráfico 4.1 - Composição da frota de veículos em 2013 por período



Fonte: (CET, 2013)

Gráfico 4.2 - Composição da frota de veículos em 2013 geral



Fonte: (CET, 2013)

De acordo com os dados de volumes, conclui-se que os volumes totais equivalentes na hora pico do tráfego da via, representam uma diferença de 6,2% no sentido

Ibirapuera – Pinheiros e uma diferença de 7,4% no sentido Pinheiros - Ibirapuera do volume total de três no período da manhã. No período da tarde, houve uma diferença de 2,1% no sentido Ibirapuera – Pinheiros e uma diferença de 9,0% no sentido Pinheiros – Ibirapuera, conforme ilustra a tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Percentual dos volumes na hora-pico / volumes totais de 3 horas

Sentido	Volumes Totais	Período			
		Manhã		Tarde	
		Simple	Equivalente	Simple	Equivalente
Ibirapuera Pinheiros	Mínimo	29,5%	29,9%	32,3%	32,3%
	Máximo	36,4%	36,1%	34,5%	34,4%
Pinheiros Ibirapuera	Mínimo	29,0%	29,3%	28,7%	28,8%
	Máximo	37,1%	36,7%	37,7%	37,8%

Fonte: (CET, 2013)

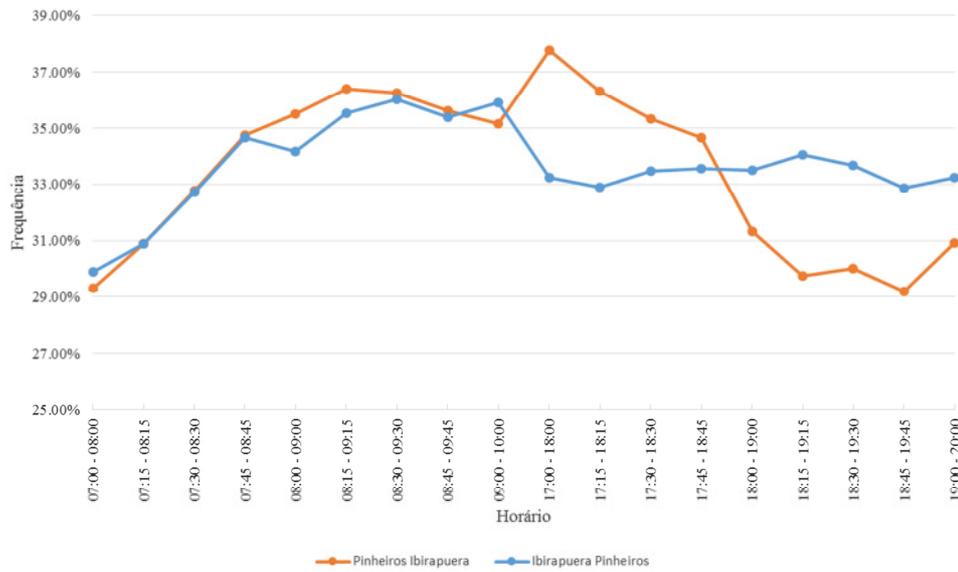
Analisando de um modo geral, o período que apresentou maior frequência de hora pico, em que o volume equivalente mais alto foi no período da manhã, compreende a faixa horária de 8h30 as 9h30, que apresentou cerca de 36,2% da maior frequência de hora pico.

Já no período da tarde, a faixa horária que apresentou maior frequência de hora pico foi a primeira, a faixa que compreende 17h as 18h com um valor de 35,7% da maior frequência de hora pico.

Observa-se, as faixas que apresentaram maior volume de carregamento, foram as que estabelecem o horário comercial, normalmente compreendidas das 8h as 18h.

O gráfico 4.3 apresenta as frequências das horas pico nos sentidos Pinheiros – Ibirapuera e Ibirapuera – Pinheiros.

Gráfico 4.3 - Frequência das horas pico por sentido em 2013



Fonte: (CET, 2013)

Analisando os dados de velocidades do relatório de monitoramentos da CET, conclui-se de que a via apresentava uma velocidade média global 9,6km/h no pico da manhã e de 10,5km/h no pico da tarde para o tráfego de ônibus e, uma velocidade média global de 17,3km/h no pico da manhã e de 13,3km/h no pico da tarde para o tráfego geral, conforme apresenta as tabelas 4.2 e 4.3.

Tabela 4.2 - Velocidade média do tráfego de ônibus em 2013 (km/h)

Sentido	Pico da manhã	Pico da tarde
Pinheiros / Ibirapuera	9,3	7,9
Ibirapuera / Pinheiros	9,9	13,1
Total	9,6	10,5

Fonte: (CET, 2013)

Tabela 4.3 - Velocidade média do tráfego geral em 2013 (km/h)

Sentido	Pico da manhã	Pico da tarde
Pinheiros / Ibirapuera	19,5	15,7
Ibirapuera / Pinheiros	15,0	11,0
Total	17,3	13,3

Fonte: (CET, 2013)

A partir dos dados de velocidades, verificou-se que no sentido Pinheiros-Ibirapuera, as velocidades alcançadas pelos ônibus na faixa exclusiva foram inferiores às velocidades alcançadas no sentido Ibirapuera-Pinheiros, obtendo uma diferença entre 0,6km/h no pico da manhã e uma diferença 5,2km/h no pico da tarde.

Analisando os dados de retardamento, os motivos de congestionamento e semáforos, somaram quase a totalidade das ocorrências de retardamento, conforme a tabela 4.4. Os tempos de retardamento devido as paradas de embarque e desembarque de passageiros para os ônibus não foram considerados no relatório de monitoramento e fluidez da CET para o ano de 2013.

Tabela 4.4 - Percentuais de retardamento em 2013

% Retardamento	Pico da manhã			Pico da tarde		
	Semaf.	Congest.	s / Retard.	Semaf.	Congest.	s / Retard.
Pinheiros / Ibirapuera	33%	4%	63%	40%	3%	57%
Ibirapuera / Pinheiros	33%	5%	62%	35%	15%	50%
Total	33%	4%	63%	38%	9%	53%

Fonte: (CET, 2013)

De um modo geral, pode-se concluir que do tempo total do percurso, o ônibus e o tráfego geral permaneceram parados 37% do tempo no período da manhã e 47% do tempo no período da tarde.

O *Travel Time Index* (índice de tempo de viagem) e o *Planning Time Index* (índice de tempo de planejamento) foram calculados apenas para os tempos e velocidades dos ônibus, afim de analisar as condições das viagens no período de pico e o tempo total planejado para concluir a viagem. Esses índices são apresentados nas tabelas 4.5 e 4.6.

Tabela 4.5 - Índices de tempos de viagens no sentido Ibirapuera-Pinheiros e Pinheiros-Ibirapuera em 2013

Travel Time Index or Travel Rate Index				
Sentido	Horário	Travel Time Index	Horário	Travel Time Index
Pinheiros / Ibirapuera	07:00 - 10:00	3,41	17:00 - 20:00	3,76

Travel Time Index or Travel Rate Index				
Sentido	Horário	Travel Time Index	Horário	Travel Time Index
Ibirapuera / Pinheiros	07:00 - 10:00	2,61	17:00 - 20:00	1,69

Fonte: (CET, 2013)

Tabela 4.6 - Índices de tempo de planejamento de viagens no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros - Ibirapuera em 2013

Planning Time Index				
Sentido	Horário	Planning Time Index	Horário	Planning Time Index
Pinheiros / Ibirapuera	07:00 - 10:00	3,59	17:00 - 20:00	3,96

Planning Time Index				
Sentido	Horário	Planning Time Index	Horário	Planning Time Index
Ibirapuera / Pinheiros	07:00 - 10:00	2,75	17:00 - 20:00	1,78

Fonte: (CET, 2013)

Utilizando os índices de transporte de passageiros por veículo, considerados na cidade de São Paulo, realizou-se uma estimativa de quantos passageiros a via transportou no período de 2013.

Para fins de cálculos, utilizou-se a média de 71,5 passageiros por ônibus, e 1,4 passageiros por automóveis, que são as médias de usuários por transportes na cidade de São Paulo. (REGIO, 2014).

A tabela 4.7 apresenta a quantidade de pessoas transportadas na via, classificadas por veículos, sentido e período.

Tabela 4.7 - Passageiros transportados no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros-Ibirapuera em 2013

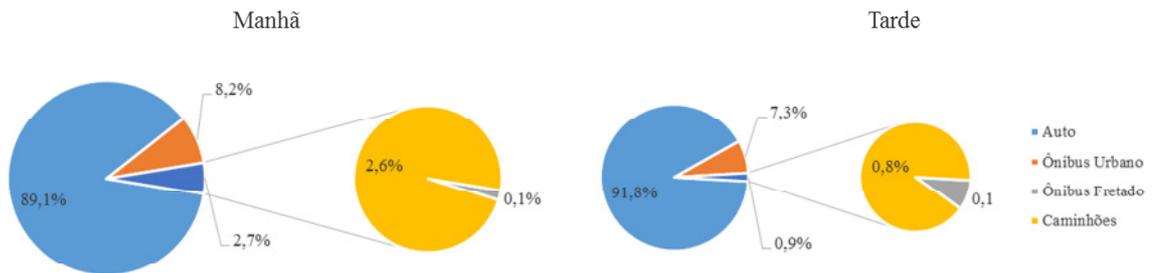
Sentido	Pico da manhã		Pico da tarde		Passageiros Transportados			
					Manhã		Tarde	
	Auto	Ônibus Urbano	Auto	Ônibus Urbano	Auto	Ônibus Urbano	Auto	Ônibus Urbano
Pinheiros - Ibirapuera	6387	416	5298	372	8941	29708	7417	26598
Ibirapuera - Pinheiros	4379	344	4733	302	6130	24560	6626	21593
Total	5383	380	5016	337	7536	27134	7022	24096

Fonte: (CET, 2013)

4.2 CENÁRIO POSTERIOR À IMPLANTAÇÃO DAS FAIXAS EXCLUSIVAS

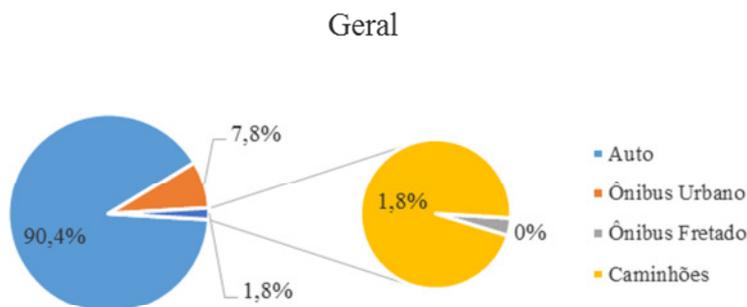
Analisando a pesquisa realizada, verificou-se que houve uma queda na participação do automóvel e um aumento na participação de ônibus na composição da frota que trafega na via. De um modo geral conclui-se que as quantidades de automóveis diminuíram 2,8% e a quantidade de ônibus urbanos aumentaram 1,4% no tráfego, conforme mostra o gráfico 4.5. Esse aumento é justificável, pois, anteriormente à implantação da faixa, os veículos públicos de transporte coletivo trafegavam em conjunto com o tráfego geral, resultando em atrasos operacionais, após a implantação da faixa exclusiva, o tempo de retardamento do transporte coletivo foi diminuído, obtendo um aumento assim à sua frequência. Vale ressaltar esse aumento efetivo do transporte público no gráfico 4.4, em que houve um aumento de 6,5% em 2013 para 8,2% no período da manhã e um aumento de 6,3% para 6,5% no período da tarde.

Gráfico 4.4 - Composição da frota de veículos em 2016 por período



Fonte: Elaborada pelo autor

Gráfico 4.5 - Composição da frota de veículos em 2016 geral



Fonte: Elaborada pelo autor

A partir do cálculo de volumes, verificou-se que os volumes totais equivalentes na hora pico do tráfego da via, representam uma flutuação de 15,1% no sentido Ibirapuera – Pinheiros e uma flutuação de 13,6% no sentido Pinheiros - Ibirapuera do volume total de três no período da manhã. No período da tarde, houve uma flutuação de 7,1% no sentido Ibirapuera – Pinheiros e uma flutuação de 12,5% no sentido Pinheiros – Ibirapuera, conforme ilustra a tabela 4.8.

Também se verificou que no período da manhã em ambos os sentidos, os percentuais dos volumes simples são maiores do que os percentuais dos volumes equivalentes, isso significa que houve uma ocorrência significativa de automóveis em relação aos ônibus urbanos e caminhões. A grande variação da flutuação entre os volumes, remete interpretar que a distribuição do tráfego na via não é uniforme no total das três horas analisadas, há um aumento do volume no tráfego em determinados períodos de horários.

Tabela 4.8 - Percentual dos volumes na hora-pico / volumes totais de 3 horas

Sentido	Volumes Totais	Período			
		Manhã		Tarde	
		Simple	Equivalente	Simple	Equivalente
Ibirapuera Pinheiros	Mínimo	24.0%	24.3%	30.7%	30.9%
	Máximo	39.7%	39.4%	38.0%	38.0%
Pinheiros Ibirapuera	Mínimo	24.5%	24.9%	29.3%	29.4%
	Máximo	38.8%	38.5%	42.0%	41.9%

Fonte: Elaborada pelo autor

Analisando de um modo geral, o período que apresentou maior frequência de hora pico, em que o volume equivalente foi mais alto no período da manhã, compreende a faixa horária de 8h45 as 9h45, apresentando cerca de 38,5% da maior frequência de hora pico.

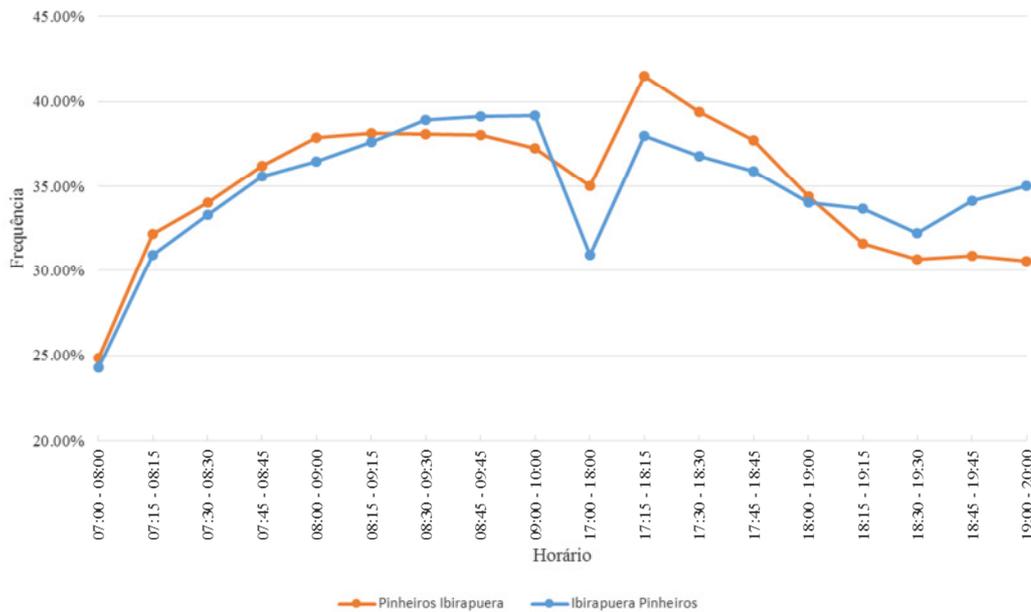
Já no período da tarde, a faixa horária que apresentou maior frequência de hora pico foi a primeira, a faixa que compreende 17h15 às 18h15 com um valor de 39,7% da maior frequência de hora pico.

Como podemos perceber, as faixas que apresentam maior carregamento de volume também são as faixas que estabelecem o horário comercial que, normalmente compreendem das 8h as 18h, mantendo as mesmas características da via em 2013.

Observa-se também que a frequência de hora pico aumentou em relação ao ano de 2013, isso porque devido à priorização de uma faixa de rolamento para o transporte público, o fluxo do ônibus aumentou reduzindo uma faixa de tráfego geral, ocasionando uma diminuição do fluxo e maior confinamento de automóveis.

O gráfico 4.6 apresenta as frequências das horas pico no sentido Pinheiros – Ibirapuera e no sentido Ibirapuera – Pinheiros.

Gráfico 4.6 - Frequência das horas pico por sentido em 2016



Fonte: Elaborada pelo autor

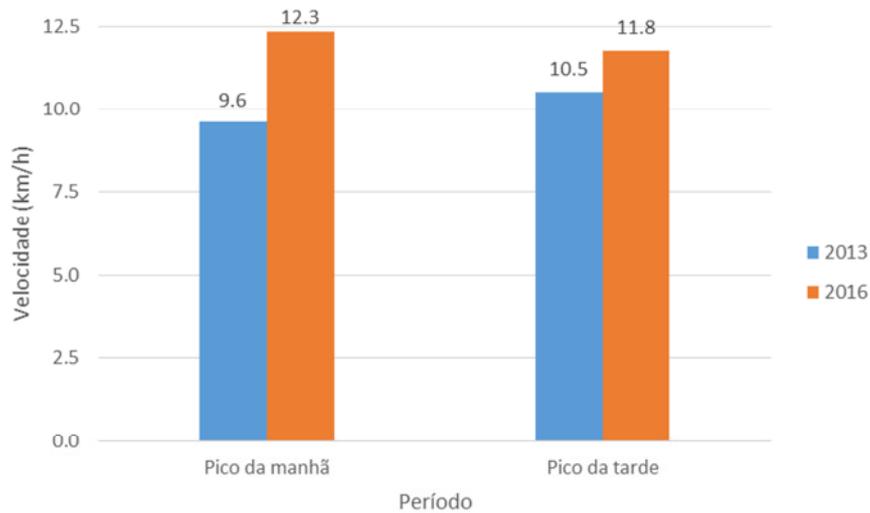
A partir dos tempos de viagens obtidos em campo, conclui-se que as velocidades globais alcançadas pelos ônibus na faixa exclusiva, de um modo geral foram de 12,3km/h no pico da manhã e de 11,8km/h no pico da tarde, conforme tabela 4.9 e gráfico 4.7. Isso resulta em um aumento de aproximadamente 28,1% no período da manhã e 12,4% no período da tarde em relação ao ano de 2013.

Tabela 4.9 - Velocidade média do tráfego de ônibus em 2016 (km/h)

Sentido	Pico da manhã	Pico da tarde
Pinheiros / Ibirapuera	12.4	9.3
Ibirapuera / Pinheiros	12.3	14.3
Total	12.3	11.8

Fonte: Elaborada pelo autor

Gráfico 4.7 - Evolução das velocidades dos ônibus



Fonte: Elaborada pelo autor

A velocidade do tráfego geral alcançada em 2016 foi de 13,6km/h no pico da manhã e de 12,2km/h no pico da tarde, conforme a tabela 4.10. Houve uma queda de 27,2% da velocidade no período da manhã e uma queda de 0,92% no período da tarde, em relação ao ano de 2013.

Tabela 4.10 - Velocidade média do tráfego geral em 2016 (km/h)

Sentido	Pico da manhã	Pico da tarde
Pinheiros / Ibirapuera	12.4	10.1
Ibirapuera / Pinheiros	14.7	14.2
Total	13.6	12.2

Fonte: Elaborada pelo autor

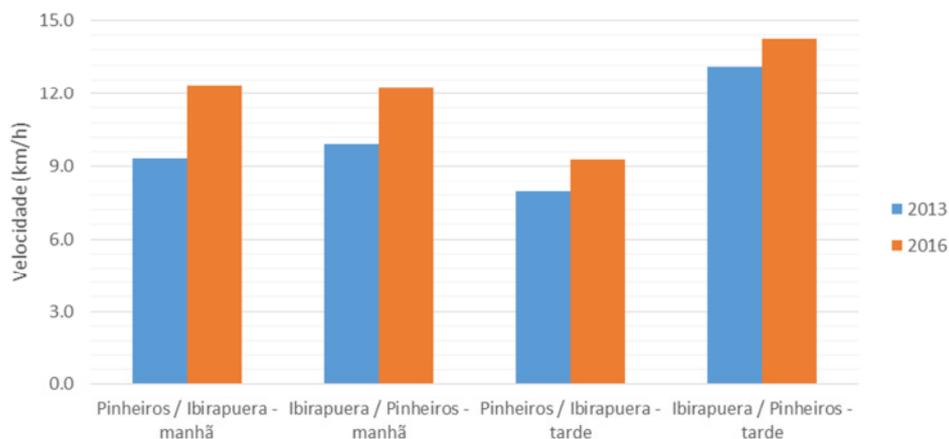
A tabela 4.11 e o gráfico 4.8 a seguir apresentam a variação das velocidades médias atingidas pelos ônibus antes e depois da implantação da faixa exclusiva por sentido e período.

Tabela 4.11 - Variação da velocidade média do tráfego de ônibus (km/h)

Sentido	Média das velocidades em 2013 (km/h)	Média das velocidades em 2016 (km/h)	Diferença (km/h)	Diferença (%)
Pinheiros / Ibirapuera - manhã	9.3	12.4	3.0	24.4
Ibirapuera / Pinheiros - manhã	9.9	12.3	2.4	19.5
Pinheiros / Ibirapuera - tarde	7.9	9.3	1.4	14.6
Ibirapuera / Pinheiros - tarde	13.1	14.3	1.1	7.9

Fonte: Elaborada pelo autor

Gráfico 4.8 - Variação da velocidade média do tráfego de ônibus (km/h)



Fonte: Elaborada pelo autor

A análise dos tempos de retardamentos permitiu a averiguação do percentual de tempo parado durante o percurso de viagem dos ônibus e do tráfego geral.

A tabela 4.12 a seguir nos mostra o percentual de retardamento no tempo geral de viagem do tráfego geral, analisadas por sentido, período e motivo de retardamento. No pico da manhã, 48% do tempo da viagem foi gasto em congestionamento e espera semafórica, sendo que 40% do tempo corresponde ao tempo de semáforo e 8% ao tempo de congestionamento. No pico da tarde, 54% do tempo total de viagem o veículo permaneceu parado, mais da metade do tempo total de viagem, devido à congestionamento e espera semafórica, correspondendo respectivamente a 40% e 14%.

Tabela 4.12 - Percentuais de retardamento do tráfego geral em 2016

% Retardamento	Pico da manhã			Pico da tarde		
	Semaf.	Congest.	s / Retard.	Semaf.	Congest.	s / Retard.
Pinheiros / Ibirapuera	40%	8%	52%	42%	18%	40%
Ibirapuera / Pinheiros	39%	9%	52%	38%	11%	51%
Total	40%	8%	52%	40%	14%	46%

Fonte: Elaborada pelo autor

O percentual de retardamento no tempo geral de viagens dos ônibus na faixa exclusiva está apresentado na tabela 4.13, onde estão analisadas por sentido, período e motivo de retardamento. Verificou-se que no pico na manhã, 56% do tempo geral de viagem o ônibus permaneceu parado devido a espera em semáforo, congestionamento na via e paradas para embarque e desembarque de passageiros, sendo que 33% do tempo, foi devido à espera de semáforo, 7% a congestionamento e 16% em embarque e desembarque de passageiros. Também no pico da tarde, 56% do tempo geral de viagem, o ônibus permaneceu parado

Tabela 4.13 - Percentuais de retardamento na faixa de ônibus em 2016

% Retardamento	Pico da manhã				Pico da tarde			
	Semaf.	Congest.	Parada	s / Retard.	Semaf.	Congest.	Parada	s / Retard.
Pinheiros / Ibirapuera	33%	13%	19%	35%	33%	13%	19%	35%
Ibirapuera / Pinheiros	32%	1%	12%	55%	31%	4%	13%	52%
Total	33%	7%	16%	45%	32%	8%	16%	43%

Fonte: Elaborada pelo autor

A tabela 4.14 a seguir apresenta a variação dos tempos de retardamento dos ônibus em relação ao ano de 2013.

Tabela 4.14 - Variação dos percentuais de retardamento analisando o ônibus

% Retardamento	Ano		Variação (%)
	2013	2016	
Semáforo	35%	32%	-3%
Congestionamento	7%	8%	1%
Total	42%	40%	-2%

Fonte: Elaborada pelo autor

Cabe ressaltar que no ano de 2013, a CET não analisou os tempos de retardamento de parada para embarque e desembarque de passageiros nos ônibus urbanos, esta falta de dados foi levada em consideração e não entrou no cálculo de variação dos tempos de retardamento.

O *Travel Time Index* e o *Planning Time Index* foram calculados apenas para os tempos e velocidades dos ônibus, afim de analisar as condições das viagens no período de pico e o tempo total planejado para concluir a viagem. Seus índices estão expressos nas tabelas 4.15 e 4.16.

Tabela 4.15 - Índices de tempos de viagens no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros - Ibirapuera em 2016

Travel Time Index or Travel Rate Index				
Sentido	Horário	Travel Time Index	Horário	Travel Time Index
Pinheiros / Ibirapuera	07:00 - 08:00	1.75	17:30 - 18:30	2.06
	08:00 - 09:00	1.96	18:30 - 19:30	3.91
	09:00 - 10:00	2.05	19:30 - 20:30	3.06
	Média	1.92	Média	3.01

Travel Time Index or Travel Rate Index				
Sentido	Horário	Travel Time Index	Horário	Travel Time Index
Ibirapuera / Pinheiros	07:00 - 08:00	1.96	17:30 - 18:30	2.19
	08:00 - 09:00	1.69	18:30 - 19:30	1.87
	09:00 - 10:00	1.84	19:30 - 20:30	1.76
	Média	1.83	Média	1.94

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 4.16 - Índices de tempo de planejamento de viagens no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros - Ibirapuera em 2016

Planning Time Index				
Sentido	Horário	Planning Time Index	Horário	Planning Time Index
Pinheiros / Ibirapuera	07:00 - 08:00	1.66	17:30 - 18:30	1.95
	08:00 - 09:00	1.86	18:30 - 19:30	3.71
	09:00 - 10:00	1.94	19:30 - 20:30	2.91
	Média	1.82	Média	2.86

Planning Time Index				
Sentido	Horário	Planning Time Index	Horário	Planning Time Index
Ibirapuera / Pinheiros	07:00 - 08:00	1.87	17:30 - 18:30	2.08
	08:00 - 09:00	1.60	18:30 - 19:30	1.78
	09:00 - 10:00	1.75	19:30 - 20:30	1.67
	Média	1.74	Média	1.84

Fonte: Elaborada pelo autor

De acordo com a análise de pesquisa visual de carregamento dos ônibus urbanos, conclui-se que na maior parte do tempo de pesquisa, os ônibus se encontravam entre os níveis 3 e 4, que compreende entre 42 e 82 passageiros em média, conforme observado no Anexo C. Para fins de cálculos, utilizou-se uma média de 71,5 passageiros por ônibus, e 1,4 passageiros

por automóveis, que são as médias de usuários por transportes na cidade de São Paulo. (REGIO, 2014).

A tabela 4.17 apresenta a quantidade de pessoas transportadas na via, classificadas por veículos, sentido e período.

Tabela 4.17 - Passageiros transportados no sentido Ibirapuera - Pinheiros e Pinheiros - Ibirapuera em 2016

Sentido	Pico da manhã		Pico da tarde		Passageiros Transportados			
					Manhã		Tarde	
	Auto	Ônibus Urbano	Auto	Ônibus Urbano	Auto	Ônibus Urbano	Auto	Ônibus Urbano
Pinheiros - Ibirapuera	5881	546	4080	403	8233	39003	5711	28815
Ibirapuera - Pinheiros	4357	397	4853	304	6100	28386	6794	21736
Total	5119	471	4466	354	7167	33694	6252	25275

Fonte: Elaborada pelo autor

A partir das comparações entre o *Travel Time Index* e o *Planning Time Index* dos ônibus urbanos entre 2013 e 2016, obteve a variação dos tempos gastos nas horas pico e os tempos planejados de realizações de viagens. Esta variação permitiu mensurar o ganho médio de tempo nas horas picos e o ganho médio de tempo nas viagens realizadas pelos ônibus,

Tabela 4.18 - Ganho médio de tempo nas horas picos

Sentido	Variação do Índice de Tempo de Viagens na hora-pico (min)					
	2013		2016		Variação (min)	
	Pico da manhã	Pico da tarde	Pico da manhã	Pico da tarde	Pico da manhã	Pico da tarde
Pinheiros - Ibirapuera	70	95	32	62	38	33
Ibirapuera - Pinheiros	53	24	28	26	25	-2

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 4.19 - Ganho de tempo de viagens

Sentido	Média do Ganho de Tempo nas Viagens (min)						
	2013		2016		Ganho de Tempo (min)		
	Pico da manhã	Pico da tarde	Pico da manhã	Pico da tarde	Pico da manhã	Pico da tarde	
Pinheiros - Ibirapuera	30	35	16	22	13	14	
Ibirapuera - Pinheiros	27	18	15	13	12	5	
					Média	13	9

Fonte: Elaborada pelo autor

5 CONCLUSÕES

De acordo com os dados apresentados, a velocidade média operacional dos ônibus na Av. Brigadeiro Faria Lima teve um aumento de 22% no período da manhã e um aumento de 11,3% no período da tarde. O ganho médio de tempo nas viagens realizadas pelos ônibus, de um modo geral foram de 13 minutos no período da manhã e 9 minutos no período da tarde.

Observou-se também, que o tempo gasto nas horas picos diminuíram cerca de 31 minutos no período da manhã e cerca de 15 minutos no período da tarde. A fluidez do tráfego aumentou significativamente, diminuindo o tempo total do percurso realizado pelo ônibus aumentando o ganho de tempo de viagens nas horas mais congestionadas.

As frequências dos ônibus também aumentaram com a implantação da faixa exclusiva. Analisando os dois sentidos, pode-se concluir que as frotas de ônibus aumentaram cerca de 1,4% em relação ao ano de 2013. No período da manhã, houve um aumento de 187 unidades de ônibus, na faixa de tempo de pesquisa e, no período da tarde houve um aumento de 33 unidades de ônibus. As frotas de automóveis diminuíram em relação há 2013. Analisando os dois sentidos, conclui-se que houve uma diminuição de 2,4% da frota geral de automóveis. No período da manhã houve um decréscimo de 527 unidades de automóveis, na faixa de tempo de pesquisa e, no período da tarde houve um decréscimo de 1099 unidades de automóveis.

Estimou-se que ao todo, pela Av. Brigadeiro Faria Lima trafegam cerca de 72.389 pessoas através do transporte coletivo público e do transporte privado individual. O número de passageiros transportados por ônibus teve um aumento de 15% em ambos os sentidos, sendo que no período da manhã, houve um aumento de 6560 passageiros e no período da tarde um aumento de 1180 passageiros, comparado ao ano de 2013. Entretanto a quantidade de passageiros transportado pelos automóveis teve um decréscimo de 8% em ambos os sentidos, sendo que no período da manhã houve um decréscimo de 369 passageiros e no período da tarde um decréscimo de 769 passageiros.

Portanto, a implantação da faixa exclusiva de ônibus foi justificada pela necessidade de reordenamento na circulação viária em virtude do grande volume de veículos e pessoas que trafegam na via. A necessidade da priorização do transporte coletivo, se deu devido à presença do elevado número de ônibus urbanos e pela grande quantidade de pessoas que eles transportam. Além de ter aumentado efetivamente a qualidade do transporte e diminuído os seus tempos de viagens, a faixa exclusiva possibilitou o aumento da segurança

da via dentre outros fatores como redução do congestionamento, gases nocivos, etc. À vista disso, os usuários foram beneficiados de forma imediata com a redução dos tempos de viagens e aumento do conforto durante a realização dos deslocamentos.

Uma ideia futura, pelos resultados obtidos, é otimizar as linhas de transporte coletivo modificando o seu reordenamento. Apesar de ter ocorrido um aumento nas velocidades e um ganho nos tempos de viagens, ainda há um grande número de interferências no tráfego de ônibus devido as inúmeras conversões a direita e entradas e saídas de estacionamentos. Uma solução de otimização é a possibilidade de implantação de pistas exclusivas de ônibus à esquerda da via, anulando o grande número de interferência na faixa, melhorando o desempenho do ônibus através da exclusividade total da pista e implantando sistemas inteligentes de operações, tornando o transporte público cada vez mais atrativo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (Org.). **Gestão da Mobilidade Urbana**. São Paulo: Senac, 2013. 343 p.

BERARDI, Luciana. **Solicitação de estudos realizados para a implantação da faixa de ônibus na Av. Brigadeiro Faria Lima**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <nao-responda@e-sic.prefeitura.sp.gov.br>. em: 02 nov. 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana. **Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Brasília, 2006. 162 p.

BRASIL. Constituição (2012). Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. **Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 28 maio 2016

CBRE (São Paulo). **Especial Centros Financeiros de SP: Faria Lima, 45 anos depois**. Disponível em: <<http://cbre.com.br/site/especial-centros-financeiros-de-sp-faria-lima-45-anos-depois/>>. Acesso em: 29 out. 2015.

CET – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. (Org.). **Pesquisa de Monitoração da Fluidez: Desempenho do Sistema Viário Principal - Volume e Velocidade - 2013**. São Paulo: Gpl/dsp, 2013. 206 p.

CET - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Dá Licença para o Ônibus: A cidade que a gente quer é aquela que dá prioridade ao transporte público**. 2016. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/da-licenca-para-o-onibus/o-programa.aspx>>. Acesso em: 4 mar. 2016

DENATRAN - DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Estatística - Frota**. 2016. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota2016.htm>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

EISELE, William L.; CRAWFORD, Jason A.. **GUIDEBOOK FOR MOBILITY MONITORING: In Small to Medium-Sized Communities**. Texas: Texas Department Of Transportation, 2008. 84 p.

GOWORK COWORKING. **AVENIDA BRIGADEIRO FARIA LIMA É UMA DAS ÁREAS COMERCIAIS MAIS CARAS DE SÃO PAULO: De uma avenida residencial e pouco movimentada para o um símbolo da aglomeração de empresas**. 2015. Disponível em: <<http://www.gowork.com.br/blog/coworkig-faria-lima/>>. Acesso em: 29 out. 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Org.). **Cidades**. 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=3550308>>. Acesso em: 2 fev. 2016

NTU - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Faixas Exclusivas de Ônibus Urbanos: Experiências de Sucesso**. Brasília: Gráfica Executiva, 2013. 37 p.

PINHO, Márcio. **São Paulo bate a marca de 8 milhões de veículos**. G1, São Paulo, 25 maio 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2015/05/sao-paulo-bate-marca-de-8-milhoes-de-veiculos.html>>. Acesso em: 26 out. 2015.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Plano de Mobilidade Urbana**. 2014. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/planmob/index.php?p=189299>>. Acesso em: 28 out. 2015.

REGIO, Maurício. **GESTÃO E OPERAÇÃO DO TRÂNSITO COM PRIORIDADE AO TRANSPORTE COLETIVO**. São Paulo: CET - Companhia de Engenharia de Tráfego, 2014. 45 slides, color, 25 cm x 20 cm.

TOMTOM INTERNATIONAL BV. **MEASURING CONGESTION WORLDWIDE**. 2016. Disponível em: <https://www.tomtom.com/pt_br/trafficindex/list>. Acesso em: 2 fev. 2016.

APÊNDICE A

PONTO:	1			MOVIMENTO	Ibirapuera
DATA:	09/03/2016			de:	
				para	Pinheiros
PESQUISADOR: Marina Akemi Yamamoto					
HORA	LEVES	ÔNIBUS URBANO	ÔNIBUS FRETADO	CAMINHÃO	
					
06:45					
07:00	0	0	0	0	
07:15	134	50	0	1	
07:30	296	86	1	4	
07:45	472	134	1	8	
08:00	710	171	1	12	
08:15	933	215	1	15	
08:30	1179	274	1	20	
08:45	1429	332	1	25	
09:00	1708	373	1	36	
09:15	1986	409	1	43	
09:30	2271	459	1	53	
09:45	2578	497	1	62	
10:00	2869	539	1	76	
10:15					
16:45					
17:00	0	0	0	0	
17:15	316	39	0	5	
17:30	662	76	0	8	
17:45	1098	108	0	11	
18:00	1383	145	0	15	
18:15	1733	166	0	17	
18:30	2003	199	0	19	
18:45	2373	232	0	22	
19:00	2644	264	0	23	
19:15	3058	284	0	23	
19:30	3285	306	0	24	
19:45	3724	342	0	27	
20:00	4004	391	0	29	
20:15					
OBSERVAÇÕES:					

PONTO:	2	MOVIMENTO		Ibirapuera
DATA:	09/03/2016	de:		Pinheiros
para				
PESQUISADOR: Marina Akemi Yamamoto				
HORA	LEVES	ÔNIBUS URBANO	ÔNIBUS FRETADO	CAMINHÃO
				
06:45				
07:00	0	0	0	0
07:15	299	16	0	8
07:30	596	28	1	13
07:45	996	44	1	18
08:00	1351	58	1	20
08:15	1708	68	2	25
08:30	2136	79	3	32
08:45	2533	95	3	38
09:00	2947	103	3	40
09:15	3360	114	3	54
09:30	3754	128	3	61
09:45	4167	145	3	68
10:00	4559	155	3	74
10:15				
16:45				
17:00	0	0	0	0
17:15	392	13	0	5
17:30	770	24	1	13
17:45	1151	30	1	19
18:00	1579	46	1	27
18:15	1952	53	1	27
18:30	2291	60	1	29
18:45	2562	75	2	32
19:00	2908	83	2	32
19:15	3243	90	2	32
19:30	3572	98	3	34
19:45	3945	106	4	36
20:00	4371	124	5	37
20:15				
OBSERVAÇÕES:				

PONTO:	1	MOVIMENTO		Pinheiros
DATA:	09/03/2016	de:		Ibirapuera
para				
PESQUISADOR: Victor Hugo Viana				
HORA	LEVES	ÔNIBUS URBANO	ÔNIBUS FRETADO	CAMINHÃO
				
06:45				
07:00	0	0	0	0
07:15	295	48	1	13
07:30	611	89	1	25
07:45	939	138	1	35
08:00	1353	185	1	52
08:15	1735	237	1	69
08:30	2136	282	2	85
08:45	2533	341	2	99
09:00	2929	391	3	118
09:15	3300	435	5	143
09:30	3691	486	5	160
09:45	4100	551	5	178
10:00	4456	590	5	207
10:15				
16:45				
17:00	0	0	0	0
17:15	388	36	1	5
17:30	730	75	2	9
17:45	1162	128	2	16
18:00	1505	161	2	17
18:15	1802	191	2	21
18:30	2158	237	3	25
18:45	2559	273	4	31
19:00	2821	296	4	32
19:15	3118	323	4	35
19:30	3394	358	4	39
19:45	3796	404	4	42
20:00	4114	434	4	46
20:15				
OBSERVAÇÕES:				

PONTO:	2		MOVIMENTO	Pinheiros
DATA:	09/03/2016		de:	
			para	Ibirapuera
PESQUISADOR: Victor Hugo Viana				
HORA	LEVES	ÔNIBUS URBANO	ÔNIBUS FRETADO	CAMINHÃO
				
06:45				
07:00	0	0	0	0
07:15	339	28	1	16
07:30	666	59	1	34
07:45	1034	82	1	56
08:00	1484	121	1	63
08:15	1979	148	2	71
08:30	2514	166	2	85
08:45	3068	195	2	92
09:00	3603	225	2	101
09:15	4120	254	3	116
09:30	4585	282	4	134
09:45	5025	314	4	149
10:00	5511	335	4	168
10:15				
16:45				
17:00	0	0	0	0
17:15	382	19	3	11
17:30	733	39	5	18
17:45	1049	63	6	20
18:00	1366	99	6	24
18:15	1598	120	6	27
18:30	1803	140	6	29
18:45	1960	155	7	29
19:00	2183	183	7	30
19:15	2331	195	7	30
19:30	2487	215	7	30
19:45	2682	232	7	30
20:00	2900	252	7	30
20:15				
OBSERVAÇÕES:				

APÊNDICE B

AUTOMÓVEIS - IBIRAPUERA / PINHEIROS						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	0	360	0	863
HORA: 07h30 - 08h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	15	370	0	879
HORA: 08h - 08h30						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	253	333	0	765
HORA: 08h30 - 09h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	17	218	0	675
HORA: 09h - 09h30						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	46	218	0	661
HORA: 09h30 - 10h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	26	291	0	668
HORA: 17h - 18h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	61	169	0	591
HORA: 18h - 19h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	195	490	0	1099
HORA: 19h - 19h30						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	91	318	0	966
HORA: 19h30 - 20h						

AUTOMÓVEIS - PINHEIROS / IBIRAPUERA						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	0	204	0	553
HORA: 07h - 07h30						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	28	360	0	992
HORA: 07h30 - 08h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	72	389	0	880
HORA: 08h - 08h30						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	93	478	0	1159
HORA: 08h30 - 09h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	177	554	0	1329
HORA: 09h - 10h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	67	259	0	785
HORA: 17h - 17h30						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	123	505	0	1073
HORA: 17h30 - 18h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	401	617	0	1518
HORA: 18h - 19h						
TEMPO MÉDIO (segundos)						
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	239	586	0	1313
HORA: 19h - 20h						

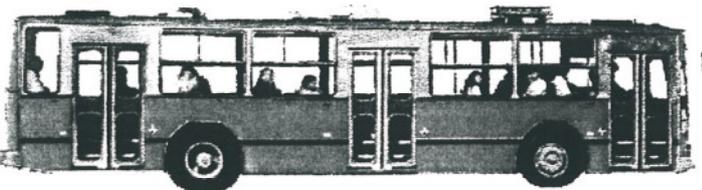
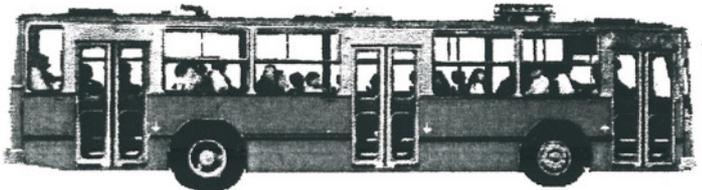
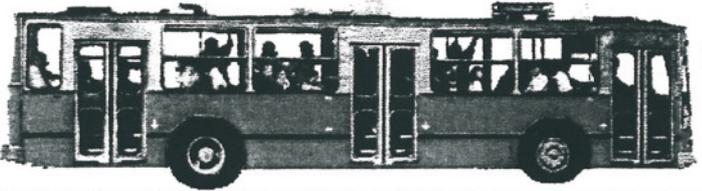
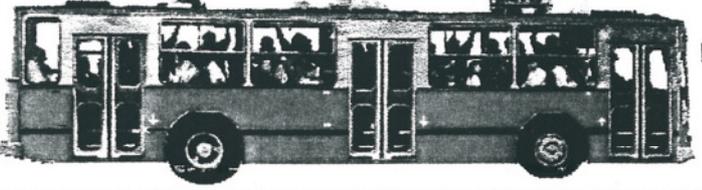
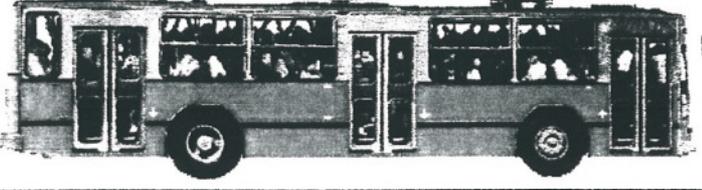
ÔNIBUS - IBIRAPUERA / PINHEIROS							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	0	322	117	0	894
HORA: 07h30							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	15	235	89	0	832
HORA: 08h30							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	12	322	130	0	1016
HORA: 09h30							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	38	175	175	0	714
HORA: 17h							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	33	235	78	0	744
HORA: 18h							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	R. TEODORO SAMPAIO	13	316	67	0	918
HORA: 19h							

ÔNIBUS - PINHEIROS / IBIRAPUERA							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	0	207	80	0	669
HORA: 07h							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	4	301	125	0	878
HORA: 08h30							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	55	543	147	0	1457
HORA: 09h							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	38	333	128	0	971
HORA: 17h30							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	233	323	346	0	1212
HORA: 18h30							
TEMPO MÉDIO (segundos)							
VIA	TRECHO INÍCIO	TRECHO FIM	CONGEST.	SEMAF.	PARADA	OUTROS	GERAL
AV. BRIG. FARIA LIMA	R. TEODORO SAMPAIO	R. MIN. JESUÍNO CARDOSO	214	582	250	0	1554
HORA: 19h30							

APÊNDICE C

5,4 pass/m²

GABARITO PARA PESQUISA VISUAL DE CARREGAMENTO VEÍCULO PADRON

	<p>Nível 1 de 0 a 20 passageiros até meia lotação de banco</p>
	<p>Nível 2 de 21 a 41 passageiros meia a completa lotação de banco</p>
	<p>Nível 3 de 42 a 61 passageiros algumas poucas pessoas em pé</p>
	<p>Nível 4 de 62 a 82 passageiros muitas pessoas em pé (condição de embarque)</p>
	<p>Nível 5 de 83 a 102 passageiros veículo lotado (sem condição de embarque)</p>
	<p>Nível 6 acima de 103 passageiros veículo superlotado (área dianteira e fosso das portas totalmente ocupados ocorrência de pingentes)</p>